

#2

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Re the Application of : Eishi MIZOBATA
Filed: : Concurrently herewith
For: : PLASMA DISPLAY PANEL AND DRIVE....
Serial No. : Concurrently herewith

JCS64 U.S. PTO
10/028237
12/21/01

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

December 21, 2001

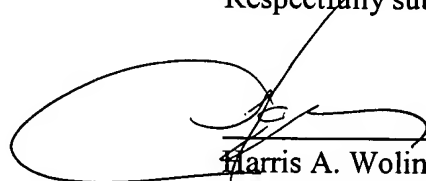
PRIORITY CLAIM AND
SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

S I R:

Applicant hereby claims priority under 35 USC 119 from **JAPANESE** patent application no. **2000-388882** filed **December 21, 2000**, a certified copy of which is enclosed.

Any fee, due as a result of this paper, not covered by an enclosed check, may be charged to Deposit Acct. No. 50-1290.

Respectfully submitted,


Harris A. Wolin
Reg. No. 39,432

ROSENMAN & COLIN, LLP
575 MADISON AVENUE
IP Department
NEW YORK, NEW YORK 10022-2584
DOCKET NO.:NECF 19.297
TELEPHONE: (212) 940-8800

US

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年12月21日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-388882

出 願 人

Applicant(s):

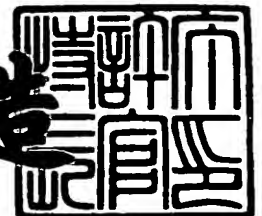
日本電気株式会社



2001年 9月 7日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3082953

【書類名】 特許願

【整理番号】 34803577

【提出日】 平成12年12月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G09G 3/28

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

 【氏名】 溝端 英司

【特許出願人】

 【識別番号】 000004237

 【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100065385

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 山下 穰平

 【電話番号】 03-3431-1831

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 010700

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9001713

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プラズマディスプレイパネル及びその駆動方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 互いに対向させた 2 枚の絶縁基板のうち、一方の絶縁基板に複数の X 電極と複数の Y 電極とを互いに平行となるように交互に配置し、他方の絶縁基板に前記 X 電極および Y 電極に直交するように複数のデータ電極を配置して、隣接する一方の前記 X 電極と前記 Y 電極の間を放電ギャップとし、隣接する他方の前記 X 電極と前記 Y 電極の間を非放電ギャップとし、前記放電ギャップと前記データ電極との交点にマトリクス状に配置された画素を形成し、前記 X 電極および前記 Y 電極がそれぞれ複数本ずつ共通化されている AC 型プラズマディスプレイパネル (PDP) を駆動する方法であって、

表示データに基づいて前記各画素に壁電荷を形成する書き込み時に、前記 1 画素内の前記 X 電極と前記 Y 電極に同量の壁電荷を書き込み、前記壁電荷量に応じて、前記画素の点灯と非点灯を制御することを特徴とする AC 型 PDP 駆動方法。

【請求項 2】 互いに対向させた 2 枚の絶縁基板のうち、一方の絶縁基板に複数の X 電極と複数の Y 電極とを互いに平行となるように交互に配置し、他方の絶縁基板に前記 X 電極および Y 電極に直交するように複数のデータ電極を配置して、隣接する一方の前記 X 電極と前記 Y 電極の間を放電ギャップとし、隣接する他方の前記 X 電極と前記 Y 電極の間を非放電ギャップとし、前記放電ギャップと前記データ電極との交点にマトリクス状に配置された画素を形成し、前記 X 電極および前記 Y 電極がそれぞれ複数本ずつ共通化されている AC 型プラズマディスプレイパネル (PDP) を駆動する方法であって、

表示データに基づいて前記各画素に壁電荷を形成する書き込み時に、前記 1 画素内の前記 X 電極と前記 Y 電極の電位を同一にして壁電荷を書き込み、前記壁電荷量に応じて、前記画素の点灯と非点灯を制御することを特徴とする AC 型 PDP 駆動方法。

【請求項 3】 互いに対向させた 2 枚の絶縁基板のうち、一方の絶縁基板に複数の X 電極と複数の Y 電極とを互いに平行となるように交互に配置し、他方の

絶縁基板に前記X電極およびY電極に直交するように複数のデータ電極を配置して、隣接する一方の前記X電極と前記Y電極の間を放電ギャップとし、隣接する他方の前記X電極と前記Y電極の間を非放電ギャップとし、前記放電ギャップと前記データ電極との交点にマトリクス状に配置された画素を形成し、前記X電極および前記Y電極がそれぞれ複数本ずつ共通化されているAC型プラズマディスプレイパネル（PDP）を駆動する方法であって、

表示データに基づいて前記各画素に壁電荷を形成する書き込み時に、前記1画素内の前記画素のX電極とY電極に形成される壁電荷電圧が、前記維持パルス電圧と足し合わせても前記X電極とY電極間で面放電が発生しない電圧であることを特徴とするAC型PDP駆動方法。

【請求項4】 表示させるための維持放電の最初が対向放電によって始まることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載のAC型PDP駆動方法。

【請求項5】 互いに対向させた2枚の絶縁基板のうち、一方の絶縁基板に複数のX電極と複数のY電極とを互いに平行となるように交互に配置し、他方の絶縁基板に前記X電極およびY電極に直交するように複数のデータ電極を配置して、前記X電極と前記Y電極の全ての間を放電ギャップとし、前記放電ギャップと前記データ電極との交点にマトリクス状に配置された画素を形成し、前記X電極および前記Y電極上に前記データ電極方向の隣接画素との境界部に前記X電極と前記Y電極の間で発生する面放電を区切る手段を有し、前記X電極および前記Y電極の少なくともどちらか一方が複数本ずつ共通化されているAC型プラズマディスプレイパネル（PDP）を駆動する方法であって、

表示データに基づいて前記各画素に壁電荷を形成する書き込み時に、前記1画素内の前記X電極と前記Y電極に同量の壁電荷を書き込み、前記壁電荷量に応じて、前記画素の点灯と非点灯を制御することを特徴とするAC型PDP駆動方法。

【請求項6】 互いに対向させた2枚の絶縁基板のうち、一方の絶縁基板に複数のX電極と複数のY電極とを互いに平行となるように交互に配置し、他方の絶縁基板に前記X電極およびY電極に直交するように複数のデータ電極を配置して、前記X電極と前記Y電極の全ての間を放電ギャップとし、前記放電ギャップ

と前記データ電極との交点にマトリクス状に配置された画素を形成し、前記X電極および前記Y電極上に前記データ電極方向の隣接画素との境界部に前記X電極と前記Y電極の間で発生する面放電を区切る手段を有し、前記X電極および前記Y電極の少なくともどちらか一方が複数本ずつ共通化されているAC型プラズマディスプレイパネル(PDP)を駆動する方法であって、

表示データに基づいて前記各画素に壁電荷を形成する書き込み時に、前記1画素内の前記X電極と前記Y電極の電位を同一にして壁電荷を書き込み、前記壁電荷量に応じて、前記画素の点灯と非点灯を制御することを特徴とするAC型PDP駆動方法。

【請求項7】 互いに対向させた2枚の絶縁基板のうち、一方の絶縁基板に複数のX電極と複数のY電極とを互いに平行となるように交互に配置し、他方の絶縁基板に前記X電極およびY電極に直交するように複数のデータ電極を配置して、前記X電極と前記Y電極の全ての間を放電ギャップとし、前記放電ギャップと前記データ電極との交点にマトリクス状に配置された画素を形成し、前記X電極および前記Y電極上に前記データ電極方向の隣接画素との境界部に前記X電極と前記Y電極の間で発生する面放電を区切る手段を有し、前記X電極および前記Y電極の少なくともどちらか一方が複数本ずつ共通化されているAC型プラズマディスプレイパネル(PDP)を駆動する方法であって、

表示データに基づいて前記各画素に壁電荷を形成する書き込み時に、前記1画素内の前記画素のX電極とY電極に形成される壁電荷電圧が、前記維持パルス電圧と足し合わせても前記X電極とY電極間で面放電が発生しない電圧であることを特徴とするAC型PDP駆動方法。

【請求項8】 表示させるための維持放電の最初が対向放電によって始まることを特徴とする請求項5乃至7のいずれかに記載のAC型PDP駆動方法。

【請求項9】 前記対向放電が、前記データ電極が正極となることを特徴とする請求項4又は請求項8に記載のAC型PDP駆動方法。

【請求項10】 前記書き込み時の前に、前記X電極とY電極に逆極性の壁電荷が形成されており、前記データパルス印加時に前記壁電荷を調節する消去書き込みによって書き込み放電が行われていることを特徴とする請求項1、2、3、5、

6、7、のいずれかに記載のAC型PDP駆動方法。

【請求項11】 前記消去書き込みが、前記X電極と前記Y電極の間で起こることを特徴とする請求項10に記載のAC型PDP駆動方法。

【請求項12】 前記前記書き込み時の前に前記X電極とY電極に形成される逆極性の壁電荷が、前記X電極と前記Y電極の間の面放電によって形成されることを特徴とする請求項10に記載のAC型PDP駆動方法。

【請求項13】 前記X電極と前記Y電極に形成される逆極性の壁電荷を、前記X電極群と前記Y電極群の他のX電極とY電極の前記書き込み時に行なうことを特徴とする請求項12に記載のAC型PDP駆動方法。

【請求項14】 書き込みを行なう走査期間と前記維持放電を発生させる維持期間が時間的に分離されている走査維持分離方式であることを特徴とする請求項4、8のいずれかに記載のAC型PDP駆動方法。

【請求項15】 前記前記書き込み時の前に前記X電極とY電極に形成される逆極性の壁電荷が、前記X電極と前記Y電極の間の面放電によって形成され、
前記X電極と前記Y電極に形成される逆極性の壁電荷を、前記走査期間の前に、全ての前記X電極に同一のパルス印加し、全ての前記Y電極に前記X電極に印加したパルスと逆極性の同一のパルス印加し、1度のパルス印加で全ての前記X電極と前記Y電極に形成することを特徴とする請求項14に記載のAC型PDP駆動方法。

【請求項16】 前記X電極と前記Y電極に形成される逆極性の壁電荷を、最初に表示データを書き込む隣接する前記X電極と前記Y電極については、同時に同一の電位にすることにより、前記書き込みを行ない、それ以降は、前記書き込みを行なった前記X電極または前記Y電極と隣接する前記Y電極または前記X電極を、順次、前記書き込み時と同じ電位にしていくことにより書き込みを行なうことを特徴とする請求項15に記載のAC型PDP駆動方法。

【請求項17】 前記走査期間の前記書き込み時に前記データ電極に印加されるデータパルス電圧を、表示する階調に対応して異ならせ、前記書き込み放電によって形成される前記壁電荷量を調節し、前記維持期間において、データ電極電位を変化させることにより、階調に応じて維持放電の開始タイミングを変化させる

ことにより階調表示を行うことを特徴とする請求項 1 6 記載の A C 型 P D P 駆動方法。

【請求項 1 8】 前記維持期間において、階調に応じて、維持放電の開始タイミングの放電が、前記 X 電極と前記データ電極との間または前記 Y 電極と前記データ電極との間の対向放電となることを特徴とする請求項 1 7 記載の A C 型 P D P 駆動方法。

【請求項 1 9】 前記対向放電において、前記データ電極が正極となることを特徴とする請求項 1 8 記載の A C 型 P D P の駆動方法。

【請求項 2 0】 前記維持放電の開始するタイミングで前記対向放電が発生する個所の電極間電位差が、前記維持期間において徐々に増加することを特徴とする 1 9 記載の A C 型 P D P 駆動方法。

【請求項 2 1】 前記維持パルス電圧が一定であり、前記維持期間の前記データ電極の電位を変化させることにより、前記維持放電の開始するタイミングで前記対向放電が発生する個所の電極間電位差を、前記維持期間において徐々に増加することを特徴とする請求項 2 0 記載の A C 型 P D P 駆動方法。

【請求項 2 2】 前記維持期間において、前記データ電極の電位を段階的に変化させることにより、前記維持放電の開始するタイミングで前記対向放電が発生する個所の電極間電位差を、徐々に増加することを特徴とする請求項 2 0 記載の A C 型 P D P 駆動方法。

【請求項 2 3】 前記維持放電の開始するタイミング以外での前記データ電極の電位を、前記維持期間の最初の維持放電の開始するタイミングでのデータ電極電位と維持パルス電位との中間にすることを特徴とする請求項 2 2 記載の A C 型 P D P 駆動方法。

【請求項 2 4】 段階的に変化させる前記データ電極の電位を、前記走査期間に印加する前記データパルスの電位と共通にすることを特徴とする請求項 2 2 または請求項 2 3 記載の A C 型 P D P 駆動方法。

【請求項 2 5】 前の前記維持期間の壁電荷の状態をリセットする予備放電期間と前記走査期間および前記維持期間とを 1 つのサブフィールドとし、前記サブフィールドを複数合わせて 1 つの画面を表示する 1 フィールドとすることを特

徴とする請求項 2 4 記載の A C 型 P D P 駆動方法。

【請求項 2 6】 前記維持放電の開始するタイミングでの維持パルス幅が他の維持パルス幅よりも広いことを特徴とする請求項 2 5 記載の A C 型 P D P 駆動方法。

【請求項 2 7】 互いに対向させた 2 枚の絶縁基板のうち、一方の絶縁基板に複数の X 電極と複数の Y 電極とを互いに平行となるように交互に配置し、他方の絶縁基板に前記 X 電極および Y 電極に直交するように複数のデータ電極を配置して、前記 X 電極と前記 Y 電極の全ての間を放電ギャップとし、前記放電ギャップと前記データ電極との交点にマトリクス状に配置された画素を形成し、前記 X 電極および前記 Y 電極上に前記データ電極方向の隣接画素との境界部に前記 X 電極と前記 Y 電極の間で発生する面放電を区切る手段を有し、前記 X 電極および前記 Y 電極の少なくともどちらか一方が複数本ずつ共通化されている A C 型プラズマディスプレイパネル (P D P) であって、

前記 X 電極および前記 Y 電極上に前記データ電極方向の隣接画素との境界部に前記 X 電極と前記 Y 電極の間で発生する面放電を区切る手段が、前記 X 電極および Y 電極が設けられた前記絶縁基板上に、これらの X 電極および Y 電極に沿うように設けられたセル分離隔壁であることを特徴とする A C 型 P D P。

【請求項 2 8】 前記セル分離隔壁が、前記各 X 電極および Y 電極の中心線上に配置されていることを特徴とする請求項 2 7 に記載 A C 型 P D P。

【請求項 2 9】 前記 X 電極および Y 電極が、前記各絶縁基板上に形成された透明電極からなり、これらの各透明電極上にこれらより幅が狭い金属電極が設けられていることを特徴とする請求項 2 7 記載の A C 型 P D P。

【請求項 3 0】 前記セル分離隔壁が前記金属電極に対向する位置に配置されていることを特徴とする請求項 2 9 記載の A C 型 P D P。

【請求項 3 1】 前記セル分離隔壁と対向する位置に、前記データ電極が設けられている前記絶縁性基板にもデータ側セル分離隔壁が設けられていることを特徴とする請求項 3 0 記載の A C 型 P D P。

【請求項 3 2】 前記セル分離隔壁と前記データ側セル分離隔壁がセル内で離れていることを特徴とする請求項 3 1 記載の A C 型 P D P。

【請求項 3 3】 前記セル分離隔壁に対向する位置の前記データ電極の幅が、前記 X 電極および Y 電極に対向する位置の前記データ電極の幅より細いことを特徴とする請求項 3 2 記載の AC 型 PDP。

【請求項 3 4】 隣接する前記データ電極間に画素を分離するストライプ隔壁が設けられていることを特徴とする請求項 3 3 記載の AC 型 PDP。

【請求項 3 5】 前記セル分離隔壁に対向する位置の前記データ電極が、前記ストライプ隔壁の下に位置していることを特徴とする請求項 3 4 記載の AC 型 PDP。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】

本発明は、プラズマディスプレイパネルの駆動方法およびプラズマディスプレイパネルに関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、プラズマディスプレイパネル（以下、PDPとも略称する）は、薄型で大画面表示が比較的容易にできること、視野角が広いこと、応答速度が速いことなど、数多くの特長を有している。このため、近年、フラットディスプレイとして、壁掛けテレビや公共表示板などとして利用されている。PDPは、その動作方式により、電極が放電空間（放電ガス）に露出して直流放電の状態で動作させる直流放電型（DC型）と、電極が誘電体層に被覆されて放電ガスには直接露出させず、交流放電の状態で動作させる交流放電型（AC型）とに分類される。DC型では電圧が印加されている期間中放電が発生し、AC型では電圧の極性を反転させることにより放電を持続させる。さらに、AC型には、1セル内の電極数が2電極のものと3電極のものがある。

【0003】

ここで、従来の3電極AC型プラズマディスプレイパネルの構造および駆動方法について述べる。図17は従来のプラズマディスプレイパネルの一例を示すセル断面図である。

【 0 0 0 4 】

AC 3 電極型プラズマディスプレイパネルは、相互に対向する前面基板 2 0 と背面基板 2 1 と、双方の基板間 2 0、2 1 間に配置された複数の X 電極 2 2、Y 電極 2 3 及びデータ電極 2 9 と、X 電極 2 2、Y 電極 2 3 及びデータ電極 2 9 の各交差部分に行列状に配置された表示セルとを有する。

【 0 0 0 5 】

前面基板 2 0 としてガラス基板等を用い、X 電極 2 2 と Y 電極 2 3 が所定の間隔を隔てて設けられている。X 電極 2 2 と Y 電極 2 3 の上には配線抵抗を下げるために金属電極 3 2 が積層されている。これらの上には透明誘電体層 2 4 と、透明誘電体層 2 4 を放電から保護する MgO 等からなる保護層 2 5 が形成されている。一方、背面基板 2 1 としてガラス基板等を用い、データ電極 2 9 が X 電極 2 2 や Y 電極 2 3 と直交するように設けられている。さらに、データ電極 2 9 上には白色誘電体層 2 8、蛍光体層 2 7 が設けられている。2 枚のガラス基板の間には所定の間隔を隔てて隔壁が紙面に平行に形成されている。隔壁は放電空間 2 6 を確保するとともに画素を区切る役割を果たしている。放電空間 2 6 内には He、Ne、Xe 等の混合ガスが放電ガスとして封入されている。このような構造が記載されている文献としては、ソサエティ・フォー・インフォメーション・ディスプレイ 9 8 ダイジェスト、2 7 9 頁～2 8 1 頁、1 9 9 8 年 5 月（SID 9 8 DIGEST, p 2 7 9 - 2 8 1, May, 1 9 9 8）がある。

【 0 0 0 6 】

図 1 6 に従来の 3 電極 AC 型プラズマディスプレイパネルの平面図を示す。X 電極 2 2 の X_i および Y 電極 2 3 の Y_i ($i = 1 \sim m$) と、データ電極 2 9 の D_j ($j = 1 \sim n$) との各交差部分に、表示セル 3 1 が行列状に配置される。

【 0 0 0 7 】

次に PDP の駆動方法について説明する。現在、主流なのが走査期間と維持期間が分離されている走査維持分離方式（ADS 方式）である。以下、この走査維持分離方式の駆動方法について説明する。図 1 8 は、3 電極 AC 型プラズマディスプレイパネルの 1 サブフィールド 1（以下、SF と略称する）の駆動波形図の一例である。1 サブフィールド 1 は予備放電期間 2、走査期間 3、および維持期

間 4 の 3 つの期間で構成されている。

【 0 0 0 8 】

まず、予備放電期間 2 について説明する。正極性予備放電パルス 5 が X 電極 2 2 に、負極性予備放電パルス 6 が Y 電極 2 3 に印加される。これにより、前 S F の発光状態による、前 S F の最終時点での壁電荷の形成状態の違いをリセットし、初期化すると同時に、全ての画素を強制的に放電させ、その後の書込放電を低い電圧で起こすためのプライミング効果を果たす。図 1 8 では、正負の予備放電パルス 5、6 は 1 回であるが、前 S F の状態をリセットする維持消去パルスを印加した後、全画素を放電させプライミング効果を起こすプライミングパルスを印加するというように、2 つの役割を分離してパルスを印加する場合もある。このとき、維持消去パルスは 1 回とは限らず異なるパルスを複数回印加することもある。また、プライミング効果は必ずしも毎 S F 必要なわけではなく、数 S F に 1 度しかプライミングパルスを印加しない駆動法もある。プライミングパルスは表示に関係なく全画素を発光させてしまうので、プライミングパルスの印加回数を減らすことにより、黒表示時の輝度を低く押さえることができる。図 1 8 の従来例のように予備放電パルス 5、6 を用いる場合は、全画素を強制的に放電させるプライミング効果を数 S F に 1 度にするために、図 1 8 以外の S F では予備放電パルス 5、6 を低くし、リセットの役割だけを行うようにすることもある。このとき、リセットを確実にを行うために予備放電パルスの代わりに、異なるパルスを複数回印加することもできる。

【 0 0 0 9 】

次に走査期間 3 に入る。走査期間 3 では、X 1 ~ X m の X 電極 2 2 に順次、走査パルス 1 3 が印加される。この走査パルス 1 3 に合わせて D 1 ~ D n のデータ電極 2 9 に表示パターンに応じてデータパルス 9 が印加される。データパルス 9 が印加された画素では、X 電極 2 2 とデータ電極 2 9 の間に高い電圧が印加されるので書込放電が発生し、X 電極 2 2 側には大きな正の壁電荷が形成され、データ電極 2 9 側には負の壁電荷が形成される。一方、データパルス 9 が印加されない画素では、印加電圧が低くなるので放電が発生せず、壁電荷の状況は変化しない。このように、データパルス 9 の有無により、2 種類の壁電荷の状況を作り出

すことができる。図中のデータパルス 9 の斜線は表示データによってデータパルス 9 の有無が変わることを意味する。

【0 0 1 0】

走査パルス 1 3 を全ラインに印加し終わると維持期間 4 に移る。維持パルス 1 0 は全 X 電極 2 2 と全 Y 電極 2 3 に交互に印加される。維持パルス 1 0 の電圧値は、それ自身の電圧では放電が開始しない電圧に設定してある。したがって、書込放電が発生していない画素では壁電荷が少ないため、維持パルスが印加されても放電は発生しない。一方、書込放電が発生した画素では、X 電極 2 2 側に大きな正の壁電荷が存在するため、X 電極 2 2 に印加されるはじめの正の維持パルス（第一維持パルスと呼ぶ）にこの正の壁電荷が重畳され、放電開始電圧以上の電圧が放電空間に印加され、維持放電が発生する。この放電により、X 電極 2 2 側には負の壁電荷が蓄積され、Y 電極 2 3 側には正の壁電荷が蓄積される。次の維持パルス（第二維持パルスと呼ぶ）は Y 電極 2 3 側に印加され、上記の壁電荷が重畳されることから維持放電がここでも発生し、第一維持パルスとは逆の極性の壁電荷が、X 電極 2 2 側と Y 電極 2 3 側に蓄積される。これ以降も同様の原理で放電が持続的に発生する。つまり x 回目の維持放電により発生した壁電荷による電位差が、x + 1 回目の維持パルスに重畳され維持放電が持続されている。この維持放電の持続回数により発光量が決定される。

【0 0 1 1】

以上の維持消去期間 2、走査期間 3、維持期間 4 を合わせてサブフィールドと呼ぶ。階調表示を行う場合、1 画面の画像情報を表示する期間である 1 フィールドが、この複数のサブフィールドから構成されている。各サブフィールドの維持パルス数を変え、各サブフィールドを点灯させるか非点灯にするかによって階調表示を行うことができる。

【0 0 1 2】

このようにして、m 個の X 電極ドライバと 1 個の Y 電極ドライバを用いて m 行の表示画面をプログレッシブ（ノンインターレース）で駆動していた。

【0 0 1 3】

しかしながら、この上記のような構造および駆動法では、隣のセルとの X 電極

と Y 電極の間隔である非放電ギャップ 3 8 を放電ギャップ 3 7 に比べて大きくとらなくてはならず高精細パネルには適していない。そこで、高精細に適したパネル構造および駆動法の公知例として特開平 9 - 1 6 0 5 2 5 に記載のプラズマディスプレイパネル駆動方法及びプラズマディスプレイパネル装置が挙げられる。図 1 9 にそのパネルの平面図を示す。図 1 6 の従来パネルと比較すると、Y 電極が 1 本上部に追加されていること、および、X 電極と Y 電極が全て等間隔になっていることが異なる。この図 1 9 の従来例では、全ての X 電極と Y 電極の電極ギャップ間が画素となっており、高精細画面に対応している。

【 0 0 1 4 】

図 2 0 および図 2 1 に駆動法を示す。図 2 0 は図 1 9 の従来例の奇数フィールドの駆動波形であり、図 2 1 は図 1 9 の従来例の偶数フィールドの駆動波形である。予備放電期間 2 は図 1 8 の従来例と同じである。次に走査期間 3 に入る。走査期間 3 では、X 1 ~ X m の X 電極 2 2 に順次、走査パルス 1 3 が印加される。この走査パルス 1 3 に合わせて D 1 ~ D n のデータ電極 2 9 に表示パターンに応じてデータパルス 9 が印加される。このときのデータパルス 9 の印加の仕方を図 2 2 に示す。図 2 2 は図 1 9 のあるデータ電極上の Y 1 ~ X 3 までを横に並べている。図 2 2 の例では、図上部のような点灯と非点灯の表示を行う場合について示してある。この駆動方法はインターレース駆動であるので、奇数フィールドでは、左から 1、3、5 画素目を表示し、偶数フィールドでは 2、4 画素目を表示している。

【 0 0 1 5 】

はじめに奇数フィールドの場合について述べる。1、3、5 画素目の中では 1 画素目だけが点灯画素であるので、1 画素目の X 電極 2 2 である X 1 に走査パルス 1 3 が印加されたときのみ、データパルス 9 が印加される。走査パルス 8 を全ラインに印加し終わると維持期間 4 に移る。奇数フィールドでは、奇数 X 電極と偶数 Y 電極が同位相となり、偶数 X 電極と奇数 Y 電極が同位相となっている。これにより、走査期間に壁電荷が形成された画素では、奇数 X 電極と奇数 Y 電極の間と偶数 X 電極と偶数 Y 電極の間に維持放電が発生する。図 2 2 の従来例では、第一維持では維持放電が発生しないが、第二維持から維持放電がはじまり、その

後維持放電が持続される。奇数フィールドも偶数フィールドも走査期間に壁電荷が形成されない場合は、維持放電は発生しない。

【0016】

次に、偶数フィールドの場合について述べる。2、4画素目は両方とも点灯画素であるので、2画素目のX電極22であるX1と4画素目のX電極22であるX2に走査パルス13が印加されたときの両方で、データパルス9が印加される。走査パルス13を全ラインに印加し終わると維持期間4に移る。偶数フィールドでは、奇数X電極と奇数Y電極が同位相となり、偶数X電極と偶数Y電極が同位相となっている。これにより、走査期間に壁電荷が形成された画素では、奇数X電極と奇数Y電極の間と偶数X電極と偶数Y電極の間で維持放電が発生する。ここでも、2画素目は第一維持では維持放電は発生しないが、奇数フィールドと同様に、第二維持から維持放電がはじまり、その後維持放電が持続される。

【0017】

以上のように、この駆動法によれば、奇数と偶数の2フィールドを足し合わせることで、全てのX電極とY電極の間で表示を行うことができるため、高精細ディスプレイにすることができる。

【0018】

このようにして、m個のX電極ドライバと2個のY電極ドライバを用いて2、先に示した従来例の2倍の2m行の表示画面を表示することができる。しかしながら、この場合、インターレース駆動となる。

【0019】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、高精細パネルになると、走査線本数が増加する。これに伴い走査ドライバの数も増大し、製造コストが上昇する。これに対し、従来の技術で示したように、インターレース駆動にして、走査ドライバ数を削減する方法がある。しかし、インターレース駆動であるために画質が劣化してしまう。

【0020】

そこで、本発明は、プログレッシブ（ノンインターレース）駆動で走査ドライバ数、または、X電極ドライバおよびY電極ドライバの合計数を削減できるプラ

ズマディスプレイパネルの駆動方法およびプラズマディスプレイパネルを提供することを課題としている。

【 0 0 2 1 】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するため、本発明が駆動すべきプラズマディスプレイパネル（PDP）は、互いに対向させた2枚の絶縁基板のうち、一方の絶縁基板に複数のX電極と複数のY電極とを互いに平行となるように交互に配置し、他方の絶縁基板に上記X電極およびY電極に直交するように複数のデータ電極を配置して、隣接する一方の上記X電極と上記Y電極の間を放電ギャップとし、隣接する他方の上記X電極と上記Y電極の間を非放電ギャップとし、上記放電ギャップと上記データ電極との交点にマトリクス状に配置された画素を形成し、上記X電極および上記Y電極がそれぞれ複数本ずつ共通化されているAC型プラズマディスプレイパネル（PDP）である。上述のPDPを駆動する際、表示データに基づいて上記各画素に壁電荷を形成する書き込み時に、上記1画素内の上記X電極と上記Y電極に同量の壁電荷を書き込み、上記壁電荷量に応じて、上記画素の点灯と非点灯を制御してもよい。又、上述のPDPを駆動する際、表示データに基づいて上記各画素に壁電荷を形成する書き込み時に、上記1画素内の上記X電極と上記Y電極の電位を同一にして壁電荷を書き込み、上記壁電荷量に応じて、上記画素の点灯と非点灯を制御してもよい。又、上述のPDPを駆動する際、表示データに基づいて上記各画素に壁電荷を形成する書き込み時に、上記1画素内の上記画素のX電極とY電極に形成される壁電荷電圧が、上記維持パルス電圧と足し合わせても上記X電極とY電極間で面放電が発生しない電圧としてもよい。

【 0 0 2 2 】

又、本発明が駆動すべきPDPは、互いに対向させた2枚の絶縁基板のうち、一方の絶縁基板に複数のX電極と複数のY電極とを互いに平行となるように交互に配置し、他方の絶縁基板に上記X電極およびY電極に直交するように複数のデータ電極を配置して、上記X電極と上記Y電極の全ての間を放電ギャップとし、上記放電ギャップと上記データ電極との交点にマトリクス状に配置された画素を形成し、上記X電極および上記Y電極上に上記データ電極方向の隣接画素との境

界部に上記X電極と上記Y電極の間で発生する面放電を区切る手段を有し、上記X電極および上記Y電極の少なくともどちらか一方が複数本ずつ共通化されているAC型プラズマディスプレイパネル（PDP）であってもよい。このPDPを駆動する際、表示データに基づいて上記各画素に壁電荷を形成する書き込み時に、上記1画素内の上記X電極と上記Y電極に同量の壁電荷を書き込み、上記壁電荷量に応じて、上記画素の点灯と非点灯を制御してもよい。又、このPDPを駆動する際、表示データに基づいて上記各画素に壁電荷を形成する書き込み時に、上記1画素内の上記X電極と上記Y電極の電位を同一にして壁電荷を書き込み、上記壁電荷量に応じて、上記画素の点灯と非点灯を制御してもよい。又、このPDPを駆動する際、表示データに基づいて上記各画素に壁電荷を形成する書き込み時に、上記1画素内の上記画素のX電極とY電極に形成される壁電荷電圧が、上記維持パルス電圧と足し合わせても上記X電極とY電極間で面放電が発生しない電圧としてもよい。

【0023】

又、本発明のプラズマディスプレイパネルは、互いに対向させた2枚の絶縁基板のうち、一方の絶縁基板に複数のX電極と複数のY電極とを互いに平行となるように交互に配置し、他方の絶縁基板に上記X電極およびY電極に直交するように複数のデータ電極を配置して、上記X電極と上記Y電極の全ての間を放電ギャップとし、上記放電ギャップと上記データ電極との交点にマトリクス状に配置された画素を形成し、上記X電極および上記Y電極上に上記データ電極方向の隣接画素との境界部に上記X電極と上記Y電極の間で発生する面放電を区切る手段を有し、上記X電極および上記Y電極の少なくともどちらか一方が複数本ずつ共通化されているAC型プラズマディスプレイパネル（PDP）である。このパネルにおいては、更に、上記X電極および上記Y電極上に上記データ電極方向の隣接画素との境界部に上記X電極と上記Y電極の間で発生する面放電を区切る手段が、上記X電極およびY電極が設けられた上記絶縁基板上に、これらのX電極およびY電極に沿うように設けられたセル分離隔壁である。

【0024】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

【0025】

図1は本発明の第一の実施形態の3電極AC型プラズマディスプレイパネルの平面図である。パネルの電極配置は従来パネルの図19と同じである。X電極22はm本、Y電極23はm+1本あり、交互に等間隔に配置されている。1セル31は、全てのX電極とY電極の間(2m-1箇所)とデータ電極(n本)の交点となり、(2m-1)×n個の画素が存在する。次に1セルの平面図を図2に示す。破線で囲った部分が1セル31である。また、図2のA-A'間で切った断面を図3に示す。上下2枚の絶縁性基板1、2としては例えば厚さ2～5mm程度のソーダライムガラス基板が用いられる。上部絶縁性基板20にはX電極22とY電極23として酸化スズまたは酸化インジウムからなる膜厚100nm～500nm程度の透明電極が対になる形で設けられている。例えばセルピッチが0.6mmの場合、X電極22およびY電極23の先幅は500～550μm程度とし、2つの電極間ギャップは50～100μm程度とした。各透明電極の上の一部には配線抵抗を下げるためにAgなどで2～7μm程度の膜厚の金属電極32を設けている。その上には比誘電率10～25程度のPbO-B₂O₃-SiO₂系低融点ガラスペーストを用いて透明誘電体層24が10～50μm程度形成され、500～600度程度で焼成した。さらにその上には誘電体層24を保護するための保護層25がMgOを蒸着することにより0.5～2μm程度形成されている。さらに金属電極32に沿って、セルギャップ(100～130μm)の約半分(40～50μm)程度の高さで、幅が50～200μm程度のセル分離隔壁33が設けられている。このセル分離隔壁33と上部絶縁性基板20側にあるセル分離隔壁33と同じ高さの縦ライン隔壁35(幅50～70μm程度)は同時にサンドブラスト法を用いて形成する。

【0026】

一方、下部絶縁性基板21にはAgなどでデータ電極29が2～4μm程度の膜厚で形成されている。その上には白色誘電体層28が設けられている。白色誘電体層28には比誘電率10～25程度のPbO-B₂O₃-SiO₂系低融点ガラスペーストにTiO₂を10:1の割合で混ぜ合わせた白色ガラスペースト

を用いて、膜厚 $5 \sim 40 \mu\text{m}$ 程度形成し、 $500 \sim 600$ 度で焼成する。さらにその上に、セル分離隔壁34を、白色ガラスペーストを印刷することにより、高さ $40 \sim 50 \mu\text{m}$ 程度形成し、 $500 \sim 600$ 度で焼成する。次に下部絶縁性基板21側の縦ライン隔壁36をペーストを塗布した後、サンドブラスト法を用いて形成する。このとき、縦ライン隔壁36の高さをセル分離隔壁34よりも $20 \mu\text{m}$ 程度高くし、2枚の絶縁性基板20、21を貼り合わせた際に、セル分離隔壁33と34の間に排気パスとしての隙間が形成されるようにする。最後に蛍光体9を $10 \sim 15 \mu\text{m}$ 程度塗布する。このときセル毎に蛍光体の種類をRGB（赤、緑、青）に塗り分けると、フルカラー表示が可能となる。R（赤）の蛍光体には $(\text{Y}, \text{Gd})\text{BO}_3:\text{Eu}$ 、G（緑）の蛍光体には $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$ 、B（青）の蛍光体には $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$ を用いた。

【0027】

上記の2枚の絶縁性基板を張り合わせ、 $350 \sim 500$ 度でベーキングした後、セル内を排気し、放電ガスとしてHe、Ne、Xeの混合ガスを $200 \sim 600 \text{ torr}$ 封入し、封止することにより完成する。

【0028】

次に本発明の第一の実施形態の駆動方法について図4を参照しながら説明する。予備放電期間2はX電極22には正極性、Y電極23には負極性の予備放電パルスが印加される。正極性予備放電パルス5の電圧は 160 V とし、負極性予備放電パルス6の電圧は -160 V とした。パルス幅は $4 \sim 10 \mu\text{sec}$ とした。

【0029】

つぎに走査期間3に移る。X電極に印加されていた電圧を順次 0 V に落としていく。図4の t_s （ s は整数）は全て等間隔であり、 $t_2 - t_1 = \Delta t$ として $\Delta t = 1.5 \sim 3 \mu\text{sec}$ とした。一方、Y電極は奇数行と偶数行で半周期ずらした矩形波を印加している。好ましくは、 t_s （ s は奇数）のタイミングで Y_{2k-1} 電極の電位が 0 V になる前に Y_{2k} 電極が -180 V になっている必要があるため、若干、 Y_{2k} 電極の波形の位相を先行させるとよい。矩形波の電圧値は 0 V と -180 V とした。各電圧が変化するタイミングである Δt おきに、映像信号に対応したデータパルス9を印加させている。データパルス電圧は -80 V

とした。全てのX電極の電位を0 Vにした後に、維持期間4に移行する。維持期間4にX電極22とY電極23に印加される維持パルス10は負極性電圧のパルスを交互に印加することにより構成されている。電圧値は-160 Vとし、パルス幅は3~10 μ secとした。

【0030】

次に、このときの動作について、図15の壁電荷の形成状態の図も合わせて参照しながら説明する。図15は図2におけるA-A'の断面図であり、各電極上の壁電荷量を模式的に示したものである。

【0031】

予備放電期間2では、X電極22とY電極23の間で面放電が発生し、X電極22上には負の壁電荷が形成され、Y電極23上には正の壁電荷が形成される。このときの壁電荷の形成状態は図15(a)のようになる。図15では壁電荷が電極上で一様であるように模式的に現しているが、実際には壁電荷は分布をもって形成されていると考えられる。

【0032】

予備放電期間2が終了すると走査期間3に移行する。走査期間3のt1のタイミングでX1電極の電位が0 Vに落とす。同じタイミングで奇数行Y電極も0 Vに落ちるため、X1電極上の負の壁電荷とY1電極上の正の壁電荷により、X1電極とY1電極の間で面放電が発生する。このときY1電極以外の奇数行Y電極も電位は変化するが、隣接するX電極の電位は変化していないため面放電は発生しない。つまり、X電極とY電極の電位の両方が0 Vになった個所で、走査期間3中にまだ面放電が発生しておらず、予備放電期間2に形成された壁電荷が残っている個所だけで面放電が発生する。このt1のタイミングで映像信号に対応したデータパルス9が印加される。本実施形態では、点灯セルの場合に負のデータパルスを印加している。t1のタイミングではX1電極とY1電極は同電位になっているため、同量の壁電荷が形成される。このときX電極22およびY電極23の中央には隣接するセルとの間にセル分離隔壁33が形成されているため、形成される壁電荷はX1電極上のセル分離隔壁33とY1電極上のセル分離隔壁33には挟まれた範囲だけにとどまり、セル分離隔壁33の反対側のX1電極やY

1 電極の壁電荷は変化しない。このタイミングにデータパルス 9 が印加されると、データ電極 2 9 上に正の壁電荷が形成され、X 1 電極と Y 1 電極には負の壁電荷が形成される。一方、データパルス 9 が印加されないと、X 1 電極、Y 1 電極、データ電極 2 9 の電位はすべて 0 V になるため、壁電荷は消失する。図 1 5 (b) に、このときの壁電荷の形成状態を示す。図 1 5 (b) およびそれ以降の図では 1 セルについてのみ壁電荷の状態を示しており、隣接するセルの X 電極 2 2、Y 電極 2 3 およびデータ電極 2 9 上の壁電荷は表示データにより異なるため表示していない。次に t 2 になると、偶数行 Y 電極の電位が 0 V となる。すでに X 1 電極の電位は 0 V となっているので、隣接する Y 2 電極が 0 V となることで、X 1 電極と Y 2 電極の間で面放電が発生する。同じタイミングでデータパルス 9 が印加されると、t 1 のときと同じようにデータパルス 9 の有無により、壁電荷の形成状態を図 1 5 (b) のように変えることができる。さらに t 3 になると X 2 電極の電位が 0 V となる。このとき隣接する Y 2 電極と Y 3 電極のうち、Y 3 電極だけが 0 V になっているため、X 2 電極と Y 3 電極の間でのみ面放電が発生する。このとき、t 1 や t 2 のときと同様にデータパルス 9 の有無で壁電荷の状態を変えることができる。以降も同様にして、順次 X 電極 2 2 の電位を 0 V にしていき、各 X 電極を 0 V にした状態で、奇数行 Y 電極と偶数行 Y 電極の電位を交互に 0 V にすることにより X 電極と奇数行 Y 電極の間で面放電を発生させるか、X 電極と偶数行 Y 電極の間で面放電を発生させるかを選択することができる。このようにして、全てのセルについて図 1 5 (b) のような壁電荷の状態を形成される。

【0 0 3 3】

次に維持期間 4 に移行する。維持期間 4 では負極性の維持パルス 1 0 が X 電極 2 2 と Y 電極 2 3 に交互に印加される。本実施形態では Y 電極 2 3 に最初に維持パルス 1 0 が印加されているが、X 電極 2 2 と Y 電極 2 3 のどちらに最初に維持パルス 1 0 が印加されてもよい。この維持パルス 1 0 の電圧、その電圧そのもの（本実施形態では -1 6 0 V）では面放電が発生しない電圧に設定してある。走査期間 3 終了時には、点灯と非点灯のどちらのセルでも各セル内の X 電極と Y 電極には同じ壁電荷量が形成されている。したがって、維持パルス 1 0 に壁電圧が

重畳されたとしても、面電極間電位差はほぼ160Vであり、放電が開始する電圧には到達しない。しかし、点灯セルでは、Y電極に負の壁電荷、データ電極に正の壁電荷が形成されているため、Y電極とデータ電極の間で対向放電が発生する。この対向放電により、図15(c)に示すように、Y電極に大きな正の壁電荷が形成される。これにより、次の維持パルス10がX電極に印加されると、X電極上の負の壁電荷とY電極上の正の壁電荷が維持パルス10に重畳され、X電極とY電極の間で面放電が発生し、図15(d)のように図15(c)とX電極とY電極の壁電荷量が逆転する。これ以降は、従来のプラズマディスプレイの駆動と同じように、維持パルス10が反転するたびに面電極間で維持放電が発生し、点灯表示が行なわれる。一方、非点灯セルの場合、走査期間3終了時にX電極とY電極には壁電荷が形成されていないため、点灯セルのように最初の維持パルス10の印加により、対向放電が発生するようなことはない。さらにそれ以降の維持パルスを印加しても維持放電は発生しないため消灯表示となる。

【0034】

このようにして、m個のXドライバと2個のY電極ドライバで2m行の表示画面をプログレッシブで表示することができた。

【0035】

本発明の第二の実施の形態について図5の駆動波形と図15の壁電荷の形成状態の図を合わせて参照しながら説明する。図15は図2におけるA-A'の断面図であり、各電極上の壁電荷量を模式的に示したものである。

セルの構造およびパネル電極配置は本発明の第一の実施の形態と同じである。本実施形態の駆動波形はY電極23の走査期間3における波形以外は本発明の第一の実施の形態と同じである。予備放電期間2では本発明の第一の実施の形態と同じく、図15(a)に示すような壁電荷配置となる。次に走査期間3に移る。基本的な表示映像データに基づく壁電荷の書込み方法は本発明の第一の実施の形態と同じである。X電極とY電極の電位の両方が0Vになった個所で、走査期間3中にまだ面放電が発生しておらず、予備放電期間2に形成された壁電荷が残っている個所だけで面放電が発生する。面放電が発生するタイミングに合わせて、表示データに対応したデータパルス9を印加することにより、図15(b)のよう

な点灯、非点灯の壁電荷状態を区別して形成することができる。

【 0 0 3 6 】

本発明の第一の実施の形態では、全ての各 X 電極に対して、隣接する奇数行 Y 電極と X 電極間の面放電による書き込みが先行し、次に偶数行 Y 電極と X 電極間の面放電による書き込みが行なわれているのに対し、本実施形態では、奇数行 X 電極については奇数行 Y 電極、偶数行 Y 電極の順で書き込みが行なわれ、偶数行 X 電極については偶数行 Y 電極、奇数行 Y 電極の順で書き込みが行なわれる。時間を追って順に説明する。t 1 では X 1 電極の電位が 0 V に落ち、同じタイミングで奇数行 Y 電極も 0 V に落ちるため、X 1 電極上の負の壁電荷と Y 1 電極上の正の壁電荷により、X 1 電極と Y 1 電極の間で面放電が発生し書き込みが行なわれる。このとき Y 1 電極以外の奇数行 Y 電極も電位は変化するが、隣接する X 電極の電位は変化していないため面放電は発生しない。次に t 2 になると偶数行 Y 電極が 0 V に落ちるため、X 1 電極と Y 2 電極の間で面放電が発生し、この電極間で書き込みの壁電荷の形成が行なわれる。したがって、X 1 (奇数行) 電極に関しては、まず Y 1 (奇数行) 電極との間で書き込みが行なわれ、続いて Y 2 (偶数行) 電極との間で書き込みが行なわれている。次に t 3 では X 2 電極の電位が 0 V となる。このとき奇数行 Y 電極は 0 V から -160 V に電位が移行するが、X 2 電極の電位が 0 V となる時点で奇数行 Y 電極の電位は -160 V となっている必要があるため、Y 2 k - 1 のパルスの位相を若干先行させておく方が望ましい。X 2 電極と隣接する Y 電極のうち、Y 2 電極が 0 V であるため書き込みの面放電が発生するが、Y 3 電極は -160 V であるため書き込みの面放電は発生しない。続いて t 4 では奇数行 Y 電極が 0 V となるため、X 2 電極と Y 3 電極の間で書き込みの面放電が発生する。このように、X 2 (偶数行) 電極に関しては、まず Y 2 (偶数行) 電極との間で書き込みが行なわれ、続いて Y 3 (奇数行) 電極との間で書き込みが行なわれている。t 5 以降は、Y 電極については t 1 から t 5 の繰り返しとなり、X 電極の電位は順次 0 V に落ちていき、上から順番に書き込み放電が行なわれていく。以上のようにして全ての行について書き込みが行なわれる。維持期間 4 については本発明の第一の実施の形態と同じである。

【 0 0 3 7 】

このようにして、本発明の第一の実施の形態同様、 m 個のXドライバと2個のY電極ドライバで2 m 行の表示画面をプログレッシブで表示することができた。

【0038】

本発明の第三の実施の形態について図6の駆動波形と図15の壁電荷の形成状態の図を合わせて参照しながら説明する。図15は図2におけるA-A'の断面図であり、各電極上の壁電荷量を模式的に示したものである。

【0039】

セルの構造およびパネル電極配置は本発明の第一の実施の形態と同じである。本実施形態の駆動波形は奇数行Y電極の走査期間3における波形以外は本発明の第一の実施の形態と同じである。予備放電期間2では本発明の第一の実施の形態と同じく、図15(a)に示すような壁電荷配置となる。次に走査期間3に移る。基本的な表示映像データに基づく壁電荷の書込み方法は本発明の第一の実施の形態と同じである。X電極とY電極の電位の両方が0Vになった個所で、走査期間3中にまだ面放電が発生しておらず、予備放電期間2に形成された壁電荷が残っている個所だけで面放電が発生する。面放電が発生するタイミングに合わせて、表示データに対応したデータパルス9を印加することにより、図15(b)のような点灯、非点灯の壁電荷状態を区別して形成することができる。

【0040】

書込みの面放電が発生させる順序は本発明の第一の実施の形態と同じである。つまり、本発明の第一の実施の形態も第三の実施の形態でも、全ての各X電極に対して、隣接する奇数行Y電極とX電極間の面放電による書込みが先行し、次に偶数行Y電極とX電極間の面放電による書込みが行なわれている。t1とt2については本発明の第二の実施の形態と同じであり、t1ではX1電極とY1電極の間で、t2ではX1電極とY2電極の間で書込みの面放電が発生する。このt2のタイミングでは、すでにX1電極とY1電極の間で面放電が発生しているため、同一の壁電荷量が形成されており、これ以上放電が発生することはない。したがって、Y1、つまり奇数行Y電極の電位は0Vでも-160Vでもどちらでもよいことになる。そこで、本実施形態はt2での奇数行Y電極の電位を0Vのままとした。t2以降のts(sは偶数)についても同様のことが言えるため、

走査期間 3 における奇数行 Y 電極の電位を 0 V で一定とした。

【 0 0 4 1 】

以上のようにして本発明の第一の実施の形態と同じ順序で全ての行について書込みが行なわれる。維持期間 4 については本発明の第一の実施の形態と同じである。

【 0 0 4 2 】

このようにして、本発明の第一の実施の形態同様、 m 個の X ドライバと 2 個の Y 電極ドライバで $2m$ 行の表示画面をプログレッシブで表示することができた。

【 0 0 4 3 】

本発明の第四の実施の形態について図 7 の駆動波形、図 1 0 のパネル平面図および図 1 5 の壁電荷の形成状態の図を合わせて参照しながら説明する。図 1 5 は図 2 における A - A ' の断面図であり、各電極上の壁電荷量を模式的に示したものである。

【 0 0 4 4 】

セルの構造は本発明の第一の実施の形態と同じである。電極の配置も本発明の第一の実施の形態と同じように、X 電極 2 2 と Y 電極 2 3 が等間隔に交互に配置されている。本実施形態では、画面を Y 1 電極から X m 電極までの上部画面と、Y $m+1$ から Y $2m+1$ 電極までの下部画面の 2 つに分割し、それぞれの画面について本発明の第一の実施の形態と同じ駆動を行なっている。つまり、上部画面および下部画面のそれぞれの画面については、X 電極 2 2 に全て独立な駆動波形を印加し、Y 電極 2 3 に奇数行 Y 電極と偶数行 Y 電極にそれぞれ別な駆動波形を印加している。そして、上下各画面の同じ行番目の X 電極は共通化されており、同一の X 電極ドライバで駆動している。つまり、図 1 0 に示すように X 1 電極と X $m+1$ 電極を P 1 ドライバで駆動し、X 2 電極と X $m+2$ 電極を P 2 ドライバで駆動するというように、上から順次共通化し、 m 個のドライバで駆動している。一方、Y 電極については、上部画面と下部画面は独立しており、上部画面の奇数行 Y 電極を Q 1 ドライバ、偶数行 Y 電極を Q 2 ドライバ、下部画面の奇数行 Y 電極を Q 3 ドライバ、偶数行 Y 電極を Q 4 ドライバで駆動している。

【 0 0 4 5 】

次に動作について説明する。予備放電期間 2 および維持期間 4 は本発明の第一の実施の形態と同じである。予備放電期間 2 では、図 1 5 (a) に示すような壁電荷が形成される。次に走査期間 3 に移る。基本的な表示映像データに基づく壁電荷の書き込み方法は本発明の第一の実施の形態と同じである。X 電極と Y 電極の電位の両方が 0 V になった個所で、走査期間 3 中にまだ面放電が発生しておらず、予備放電期間 2 に形成された壁電荷が残っている個所だけで面放電が発生する。面放電が発生するタイミングに合わせて、表示データに対応したデータパルス 9 を印加することにより、図 1 5 (b) のような点灯、非点灯の壁電荷状態を区別して形成することができる。t 1 において P 1 ドライバの電位が 0 V となり、X 1 電極と X m + 1 電極が 0 V となる。これらの X 電極と隣接する Y 電極は、Y 1、Y 2、Y m + 1、Y m + 2 であるが、Q 1 ドライバのみが 0 V となるため、Y 1 電極のみが 0 V となる。このため、X 1 電極と Y 1 電極の間で書き込みの面放電が発生する。一度面放電が発生すると、放電が発生した X 電極と Y 電極には同じ壁電荷が形成されるため、以降は X 電極が 0 V であるのに対し、Y 電極は 0 V でも -160 V でも放電は発生しない。そこで、本実施形態では放電が発生したあとの Δt 後に Y 電極の電位を -160 V に戻しているが、そこでは放電は発生せず、壁電荷は書き込み時に形成された状態を保っている。次に、t 2、t 3、t 4 となると、順次 Q 2、Q 3、Q 4 が 0 V となり、t 2 では X 1 電極と Y 2 電極の間、t 3 では X m + 1 電極と Y m + 1 電極の間、t 4 では X m + 1 電極と Y m + 2 電極の間で書き込みの面放電が発生する。次に、t 5 になると P 2 ドライバの電位が 0 V となる。これにより X 2 電極と X m + 2 電極の電位が 0 V となる。このとき、P 1 ドライバの電位が 0 V になった場合と同じく順次 Q 1 から Q 4 のドライバを 0 V としていくことにより X 2 と X m + 2 電極と隣接する 4 つの Y 電極との間で順次書き込みの面放電が行なわれる。以上のようにして全ての行について書き込みが行なわれる。維持期間 4 については本発明の第一の実施の形態と同じである。

【0046】

このようにして、m 個の X ドライバと 4 個の Y 電極ドライバで 4 m 行の表示画面をプログレッシブで表示することができた。本実施形態では画面を上下 2 分割

にしたが、さらに多くすることもできる。画面を r 分割した場合、 Y 電極ドライバは $2r$ 個必要となる。分割した 1 つの画面は $2m$ 行存在する。したがって、 m 個の X 電極ドライバと $2r$ 個の Y 電極ドライバにより $2mr$ 行の画面を表示することができる。例えば X 電極ドライバと Y 電極ドライバを 32 個ずつとすると、 $m = 32$ 、 $r = 16$ となるので、1024 行の画面表示を行なうことができる。このように、 X 電極と Y 電極のドライバ数の掛け算が表示行数となるため、 X 電極ドライバと Y 電極ドライバの合計数を最小にするには、 X 電極ドライバ数と Y 電極ドライバ数を同数にすればよい。

【0047】

本発明の第五の実施の形態について図 8 の駆動波形と図 10 のパネル平面図を参照しながら説明する。セルの構造、電極の配置およびドライバの接続は本発明の第四の実施の形態と同じである。駆動波形においては、走査期間 3 の Y 電極ドライバの駆動波形以外は本発明の第四の実施の形態と同じである。書込みの面放電が発生した後の Y 電極の電位は $0V$ でも $-160V$ でも放電は発生しないため、本発明の第四の実施の形態では、書込みの面放電の Δt 後に Y 電極の電位を $-160V$ に戻しているのに対し、本実施形態では $2\Delta t$ 後に $-160V$ に戻している。どちらの場合も放電は発生しないため、壁電荷の形成は本発明の第四の実施の形態と同じである。

【0048】

このようにして、 m 個の X ドライバと 4 個の Y 電極ドライバで $2m+1$ 行の表示画面をプログレッシブで表示することができた。本実施形態の場合も本発明の第四の実施の形態と同じく画面分割数を増やすことができる。

【0049】

本発明の第六の実施の形態について図 9 の駆動波形を参照しながら説明する。セルの構造、パネル電極配置および X 電極と Y 電極に印加される駆動波形は本発明の第一の実施の形態と同じである。したがって、書込みを行なう順番は第一の実施の形態と同じである。走査期間 3 において、データ電極に印加されるデータパルス 9 の電圧を表示信号に対応して 3 段階に変えている。本実施形態では、 $0V$ 、 $-40V$ 、 $-80V$ とした。また、維持期間 4 の途中において、維持放電開

始制御パルス 1 2 が印加されている。

【 0 0 5 0 】

次に、動作について図 1 5 も参照しながら説明する。予備放電期間 2 では本発明の第一の実施の形態と同じく、図 1 5 (a) に示すような壁電荷配置となる。次に走査期間 3 に移る。基本的な表示映像データに基づく壁電荷の書込み方法は本発明の第一の実施の形態と同じである。本実施形態では、表示信号の階調に応じてデータパルス電圧を変えており、図 1 5 (b) に示す、書込み後の X 電極と Y 電極に蓄積される壁電荷量が、データパルス電圧によって異なってくる。次に、維持期間 4 に移行する。走査期間 3 においてデータパルス電圧が -80 V の場合、X 電極と Y 電極に最も大きな負の壁電荷が蓄積されており、維持パルス 1 0 に重畳されて、対向放電が発生する。ところが、データパルス電圧が -40 V および 0 V の場合は、これよりも負の壁電荷量が小さいため、維持パルス 1 0 に壁電荷が重畳しても対向放電は発生しない。ひとたび対向放電が発生すると、X 電極と Y 電極に正負の異なる大きな壁電荷が形成され、それ以降面放電の維持放電が持続することは、本発明の第一の実施の形態と同じである。次に、データパルス電圧が -40 V の場合であるが、維持期間 4 の途中にある維持放電開始制御パルス 1 2 が印加されるタイミングで、維持パルス 1 0 と維持放電開始制御パルス 1 2 および面電極上の負の壁電荷が重畳されて対向放電が発生する。このとき、データパルス電圧が 0 V の場合は、まだ対向放電が発生しない電圧となっている。ひとたび対向放電が発生すると、それ以降は面の維持放電が持続する。最後にデータパルス電圧が 0 V の場合であるが、このときは、最後まで維持放電は発生しない。このように、本実施形態を用いれば 1 回の走査（書込み）で 3 階調の表示を行なうことができ、階調表示のためのサブフィールド数を減らすことができた。しかも、本発明の第一の実施の形態同様、 m 個の X ドライバと 2 個の Y 電極ドライバで $2m$ 行の表示画面をプログレッシブで表示することができた。

【 0 0 5 1 】

本実施形態では、データパルス電圧を 3 段階としたが、段階数を増やすことにより、より多くの階調数を 1 回の走査で表示することができ、さらにサブフィールド数を減らすことができる。サブフィールド数を減らすことができれば、1 フ

ールドにおける走査期間 3 の回数を減らすことができるので、その分、維持期間 4 を長くすることができる。このとき、維持放電開始制御パルス 1 2 もデータパルス電圧の段階数に応じて、異なる電圧のパルスを増やすことになる。ここで、維持パルス 1 0 と維持放電開始制御パルスの電位差が小さい方から順番に、維持期間 4 の中で印加した。これは、データパルス電圧と維持放電の開始のタイミングが 1 対 1 に対応するようにするためである。

【 0 0 5 2 】

また、本実施形態では X 電極および Y 電極の駆動波形として、本発明の第一の実施の形態の駆動波形を用いたが、この他にも、本発明の第二乃至第五の実施の形態の駆動波形を用いても同様の駆動を行なうことができる。

【 0 0 5 3 】

本発明の第七の実施の形態について図 1 の駆動波形と図 1 1 のパネル平面図を参照しながら説明する。セルの構造は図 1 7 の従来例と同じである。パネルの電極配置は図 1 6 の従来例のように放電ギャップ 3 7 と非放電ギャップ 3 8 が交互に存在する。X 電極は 2 本ずつ共通化されている。駆動波形は本発明の第一の実施の形態と同じである。はじめに、予備放電期間 2 では、全ての放電ギャップ 3 7 の間で面放電が発生し、X 電極 2 2 と Y 電極 2 3 の電極上にそれぞれ負と正の壁電荷が形成される。本実施形態の場合、X 電極 2 2 および Y 電極 2 3 にはセル分離隔壁 3 3 または 3 4 が存在しないため、書込みによる面放電が発生した場合、それぞれの電極上の全面に壁電荷が形成される。書込みのやり方は本発明の第一の実施の形態と同じであり、X 電極 2 2 と Y 電極 2 3 の間で書込みの面放電が発生させ、同じタイミングでデータ電極 2 9 の電位を変え、壁電荷の蓄積量を変えることにより、点灯と非点灯のセルへの書込みを変えている。書込みの順番も本発明の第一の実施の形態と同じであり、t 1 には、X 1 と Y 1 電極の間のセル、t 2 には X 1 と Y 2 電極の間のセル、t 3 には X 2 と Y 3 電極の間のセルという順番である。このようにして、順次書込みを行なった後、維持期間 4 に移行する。ここでも動作は本発明の第一の実施の形態と同じであり、点灯セルでは、はじめに対向放電が発生し、その後に面の維持放電が持続される。本実施形態では、駆動波形として本発明の第一の実施の形態の駆動波形を用いたが、第二乃至第

六の実施の形態の駆動波形を用いてもよい。

【 0 0 5 4 】

このようにして、 m 個のXドライバと2個のY電極ドライバで $2m$ 行の表示画面をプログレッシブで表示することができた。

【 0 0 5 5 】

本発明の第八の実施の形態について図7の駆動波形と図12のパネル平面図を参照しながら説明する。セルの構造は図17の従来例と同じである。パネルの電極配置は図16の従来例のように放電ギャップ37と非放電ギャップ38が交互に存在する。本実施形態では、X電極22を4本ごとに同じドライバPで駆動し、合計で m 個のPドライバで駆動している。一方、Y電極23の方は、 Y_{4k-3} 、 Y_{4k-2} 、 Y_{4k-1} 、 Y_{4k} (k は整数)を4個のQドライバ、Q1、Q2、Q3、Q4でそれぞれ駆動している。動作については、本発明の第四の実施の形態と同じ順序で書込みが行なわれる。本実施形態では、本発明の第四の実施の形態の駆動波形を用いたが、第五の実施の形態の駆動波形を用いてもよい。

【 0 0 5 6 】

このようにして、 m 個のXドライバと4個のY電極ドライバで $4m$ 行の表示画面をプログレッシブで表示することができた。本実施形態ではX電極22を4本ずつ同じドライバPで駆動させたが、さらに多くすることもできる。X電極22を r 本ずつ同じドライバPで駆動した場合、Y電極ドライバは r 個必要となる。したがって、 m 個のX電極ドライバと r 個のY電極ドライバにより mr 行の画面を表示することができる。例えばX電極ドライバとY電極ドライバを32個ずつとすると、 $m=32$ 、 $r=32$ となるので、1024行の画面表示を行なうことができる。このように、X電極とY電極のドライバ数の掛け算が表示行数となるため、X電極ドライバとY電極ドライバの合計数を最小にするには、X電極ドライバ数とY電極ドライバ数を同数にすればよい。

【 0 0 5 7 】

本発明の第九の実施の形態について図2のセル平面図と図13のセル断面図を参照しながら説明する。図2において、破線で囲った部分が1セルである。また、図2のA-A'間で切った断面が図13のセル断面図である。パネル電極配置

および駆動波形は本発明の第一の実施の形態と同じである。セル構造では、下部絶縁性基板 2 1 に形成されたセル分離隔壁 3 4 が上部絶縁性基板 2 0 にまで達していること以外は、本発明の第一の実施の形態と同じである。したがって、駆動の動作については本発明の第一の実施の形態と同じである。図 3 に示す第一の実施形態では、セル分離隔壁が、セル分離隔壁 3 3 と 3 4 に分離して、それぞれ上部絶縁性基板 2 0 上と下部絶縁性基板 2 1 上に分離して形成されている。この 2 つのセル分離隔壁 3 3 と 3 4 の間には排気パスが設けられている。一方、本実施形態では、セル分離隔壁 3 4 は下部絶縁性基板 2 1 にしか形成されておらず、1 セル毎に密閉された構造になっている。したがって、パネルの作成工程における、排気には 3 倍程度の時間はかかるが、1 つのセル内の放電で発生した荷電粒子をより確実にそのセル内に閉じ込めることができ、隣接セルの誤灯を防ぐことができる。さらに、蛍光体を塗布する下部絶縁性基板 2 1 側の隔壁の高さが高くなるため、蛍光体を塗布できる隔壁面積が広くなり、輝度と効率をアップさせることができる。

【 0 0 5 8 】

本実施形態では、本発明の第一の実施の形態の駆動波形を用いたが、第二乃至第六の実施の形態の駆動波形およびパネル電極配置に適用することもできる。

【 0 0 5 9 】

本発明の第十の実施の形態について図 1 4 のセル平面図と図 3 のセル断面図を参照しながら説明する。図 1 4 において、破線で囲った部分が 1 セルである。また、図 2 の A - A' 間で切った断面が図 3 のセル断面図である。パネル電極配置および駆動波形は本発明の第一の実施の形態と同じである。セル構造では、下部絶縁性基板 2 1 に形成されたデータ電極 2 9 の形状以外は、本発明の第一の実施の形態と同じである。したがって、駆動の動作については本発明の第一の実施の形態と同じである。セル分離隔壁 3 4 の下の部分のデータ電極の幅を細くすることにより、隣接セルへの壁電荷の影響を少なくするようにしている。

【 0 0 6 0 】

本実施形態では、本発明の第一の実施の形態の駆動波形を用いたが、第二乃至第六の実施の形態の駆動波形およびパネル電極配置に適用することもできる。

【 0 0 6 1 】

【発明の効果】

以上説明した本発明によれば、従来、 m 個のX電極ドライバと1個のY電極ドライバの合計 $m+1$ 個のドライバを用いて、 m 行の表示しかできなかったのを、 m 個のX電極ドライバと2個のY電極ドライバで $2m$ 行の表示を行なえるようになった。モニターやTV用のディスプレイとしては m は480程度かそれ以上ということになるので、同じドライバ数で約2倍の表示容量を実現することができる。さらに、複数のX電極でドライバを共有することで、よりドライバ数を削減することができ、32個のXドライバとYドライバで1024行の表示を実現することもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1実施形態におけるパネルの平面図である。

【図2】

本発明の第1実施形態における1セルの平面図である。

【図3】

本発明の第1実施形態における1セルの断面図である。

【図4】

本発明の第1実施形態における駆動波形を示す図である。

【図5】

本発明の第2実施形態における駆動波形を示す図である。

【図6】

本発明の第3実施形態における駆動波形を示す図である。

【図7】

本発明の第4実施形態における駆動波形を示す図である。

【図8】

本発明の第5実施形態における駆動波形を示す図である。

【図9】

本発明の第6実施形態における駆動波形を示す図である。

【図 1 0】

本発明の第 4 および第 5 実施形態におけるパネル電極配線平面図である。

【図 1 1】

本発明の第 7 実施形態におけるパネル電極配線平面図である。

【図 1 2】

本発明の第 8 実施形態におけるパネル電極配線平面図である。

【図 1 3】

本発明の第 9 実施形態における 1 セルの断面図である。

【図 1 4】

本発明の第 1 0 実施形態における 1 セルの平面図である。

【図 1 5】

本発明の駆動における壁電荷の変化を示した概念図である。

【図 1 6】

従来の 3 電極 A C 型プラズマディスプレイパネルの平面図である。

【図 1 7】

従来の 3 電極 A C 型プラズマディスプレイパネルのセル断面図である。

【図 1 8】

従来の 3 電極 A C 型プラズマディスプレイパネルの駆動波形示す図である。

【図 1 9】

従来の 3 電極 A C 型プラズマディスプレイパネルの平面図である。

【図 2 0】

従来の 3 電極 A C 型プラズマディスプレイパネルの駆動波形示す図である。

【図 2 1】

従来の 3 電極 A C 型プラズマディスプレイパネルの駆動波形示す図である。

【図 2 2】

従来の 3 電極 A C 型プラズマディスプレイパネルの書き込みと維持における壁電荷と放電の概念図である。

【符号の説明】

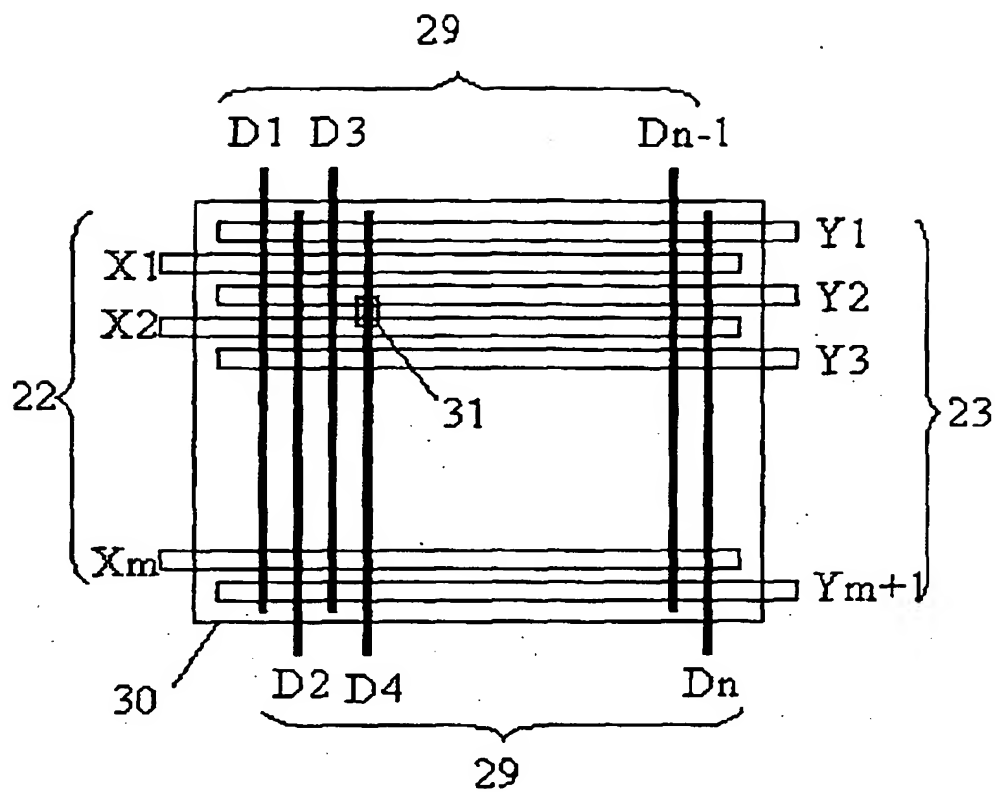
1 1 サブフィールド

- 2 予備放電期間
- 3 走査期間
- 4 維持期間
- 5 正極性予備放電パルス
- 6 負極性予備放電パルス
- 7 負極性走査パルス
- 8 正極性走査パルス
- 9 データパルス
- 1 0 維持パルス
- 1 1 走査立下り
- 1 2 維持放電開始制御パルス
- 1 3 走査パルス
- 1 4 走査ベース電圧
- 2 0 上部絶縁性基板
- 2 1 下部絶縁性基板
- 2 2 X電極
- 2 3 Y電極
- 2 4 透明誘電体層
- 2 5 保護層
- 2 6 放電空間セル
- 2 7 蛍光体層
- 2 8 白色誘電体層
- 2 9 データ電極
- 3 0 ディスプレイ表示画面
- 3 1 1セル
- 3 2 金属電極
- 3 3 セル分離隔壁
- 3 4 セル分離隔壁
- 3 5 縦ライン隔壁

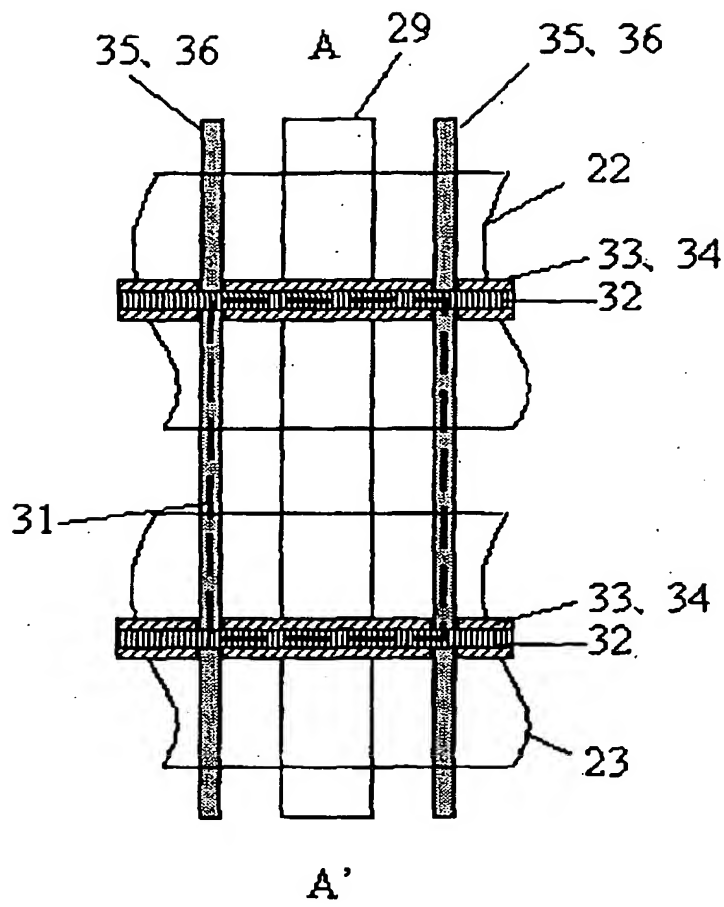
- 3 6 縦ライン隔壁
- 3 7 放電ギャップ
- 3 8 非放電ギャップ

【書類名】 図面

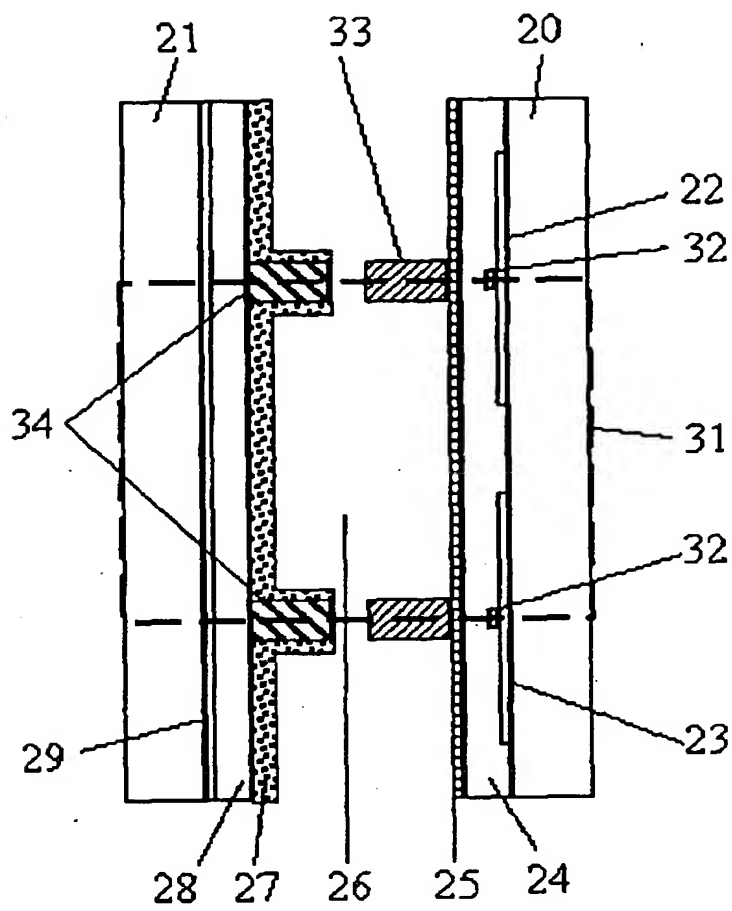
【図 1】



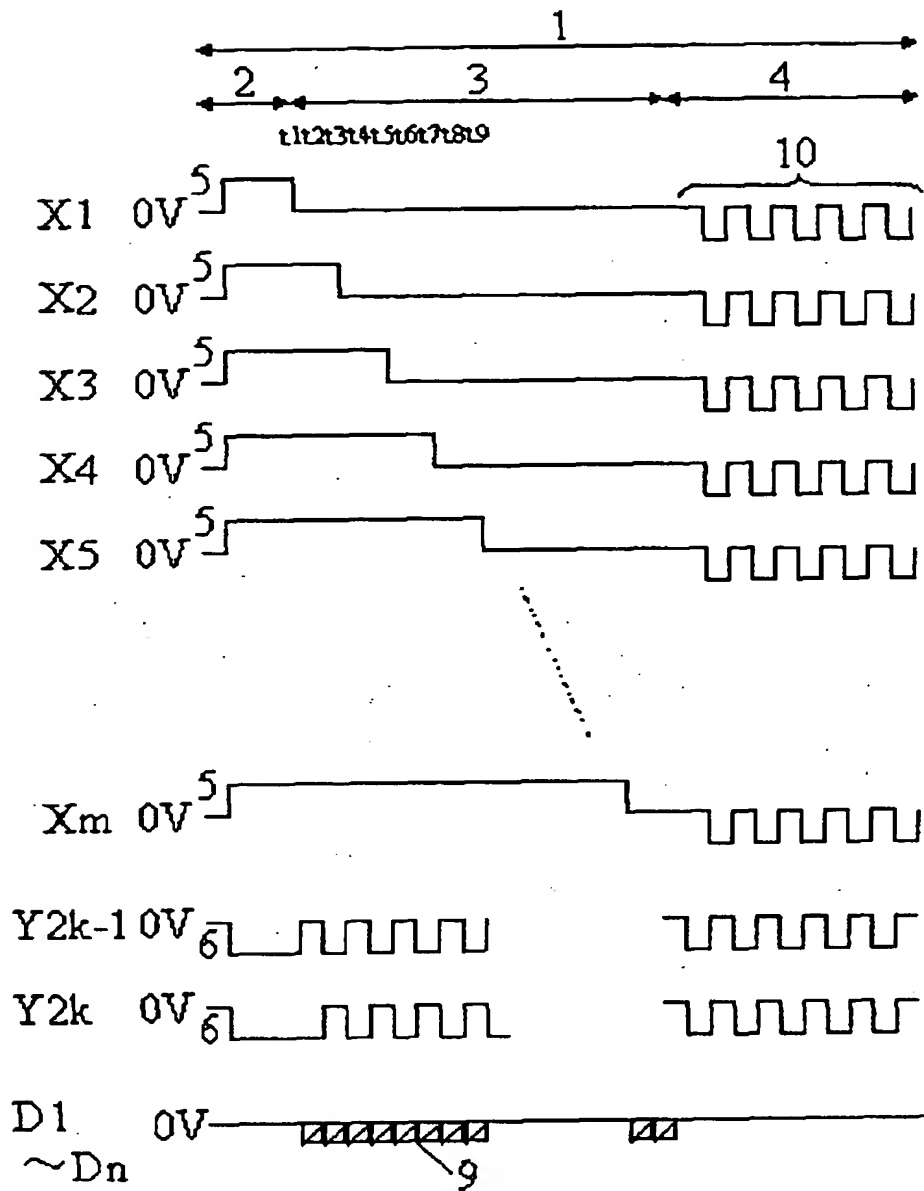
【図 2】



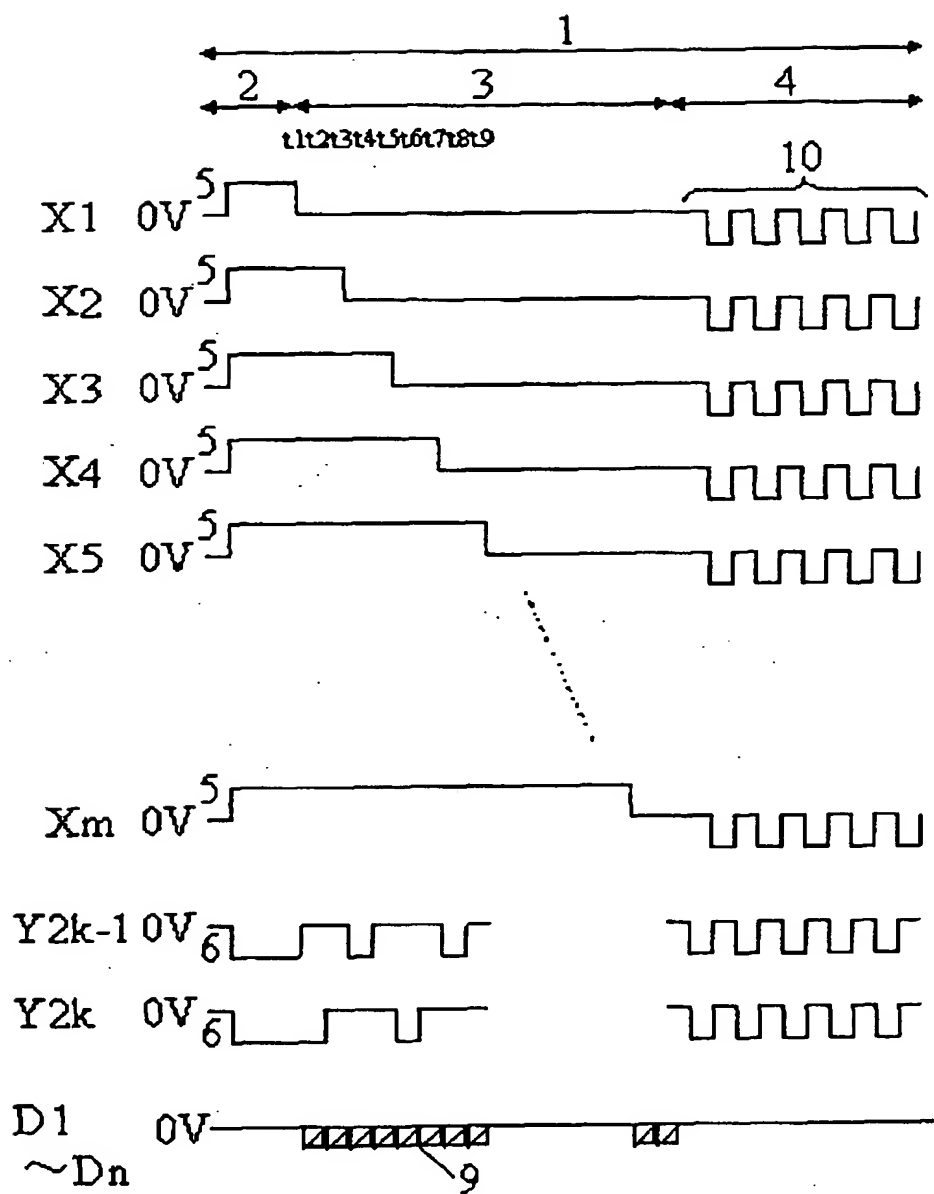
【図 3】



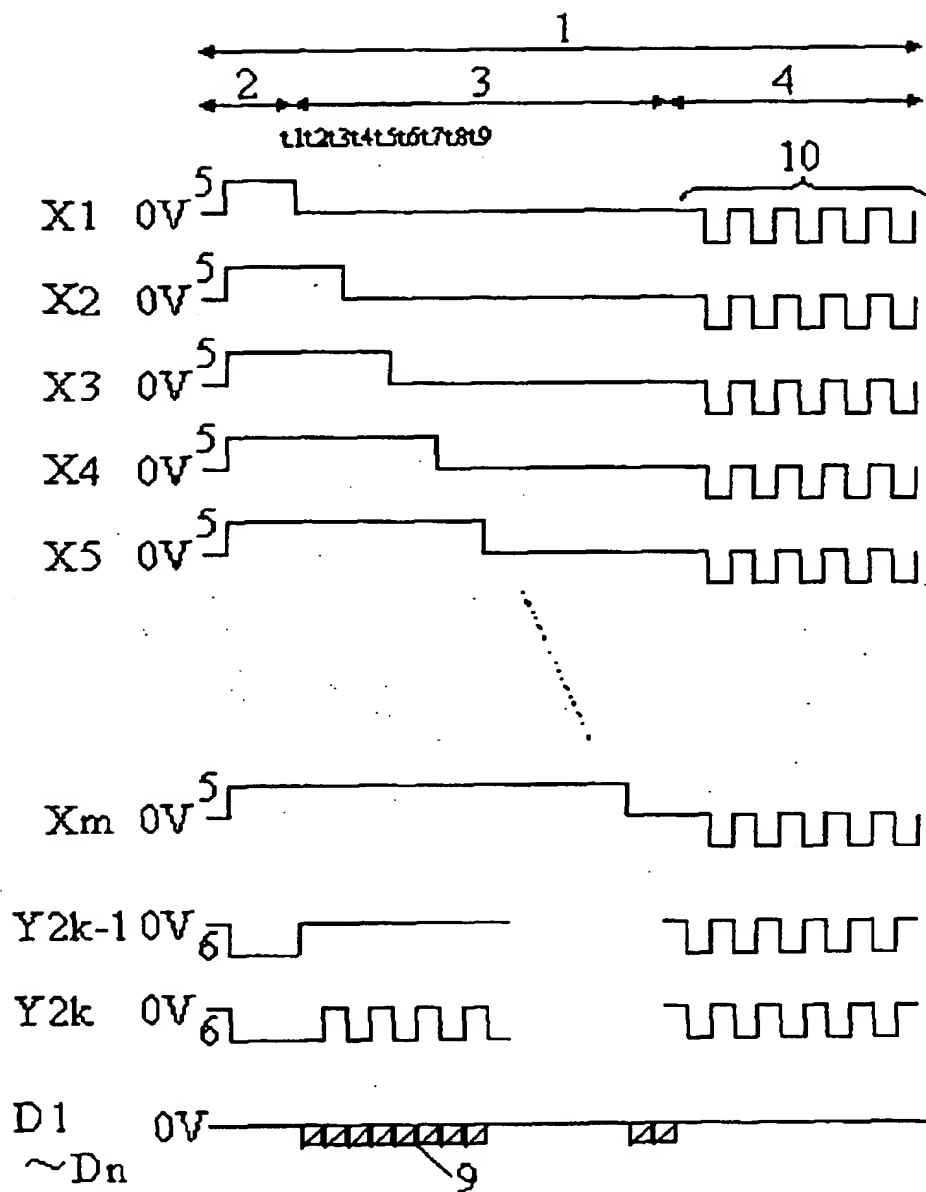
【図 4】



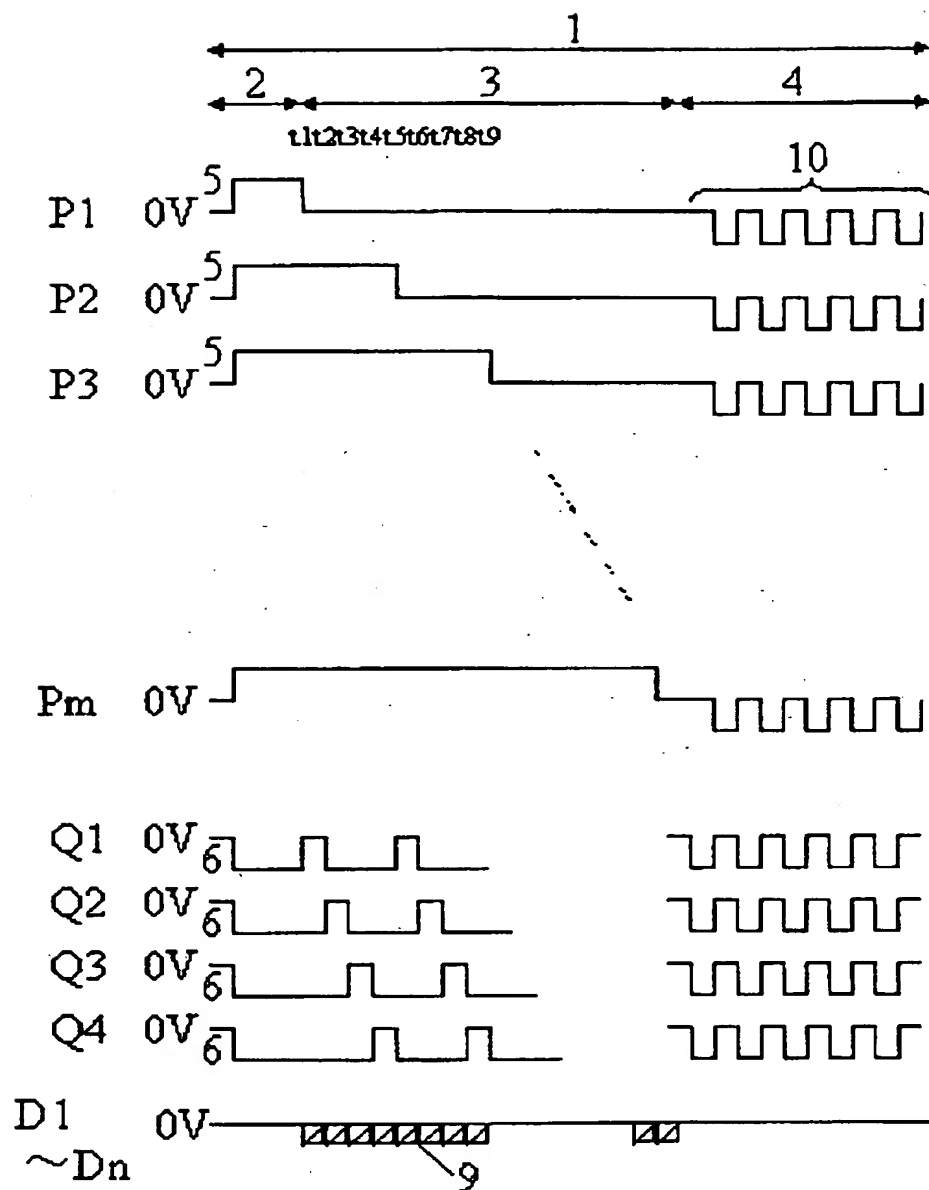
【図 5】



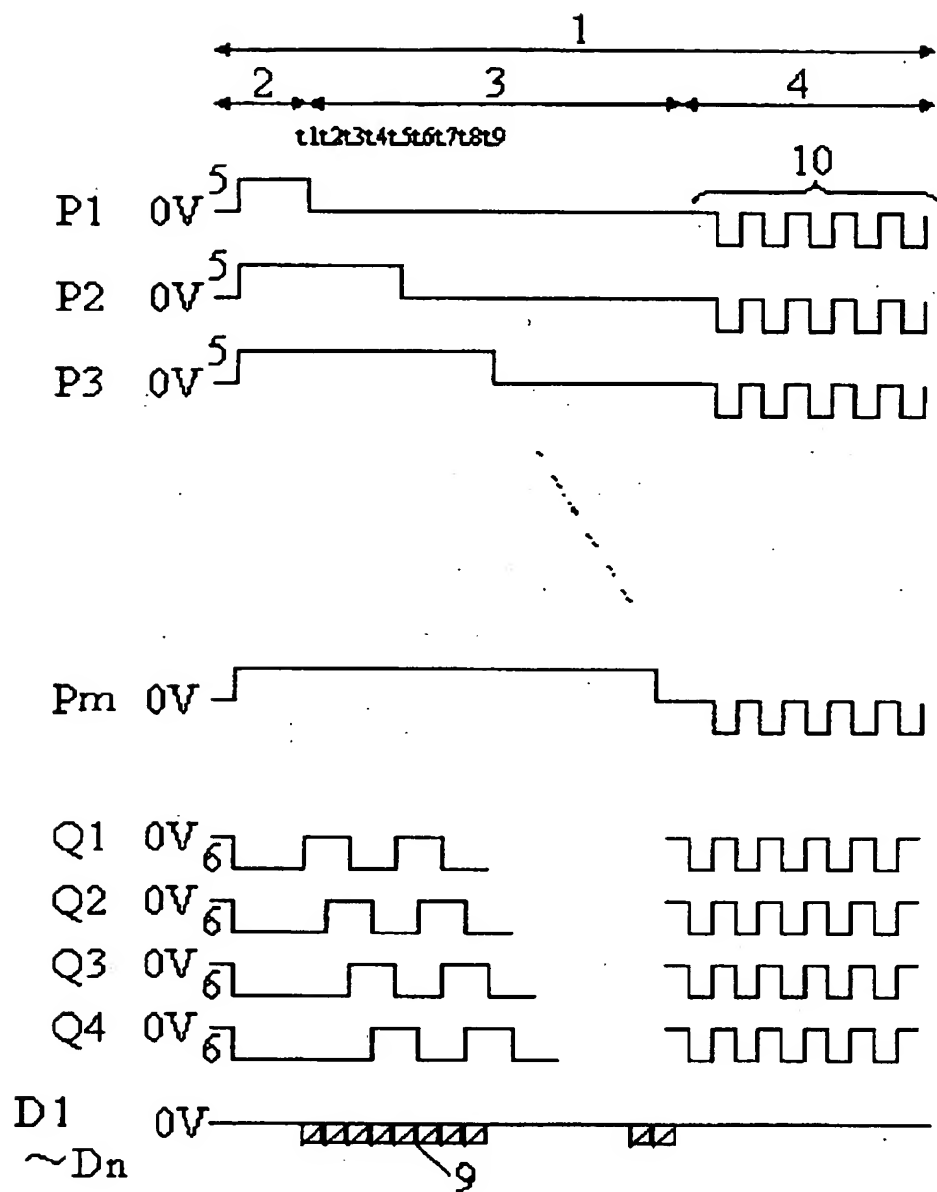
【図 6】



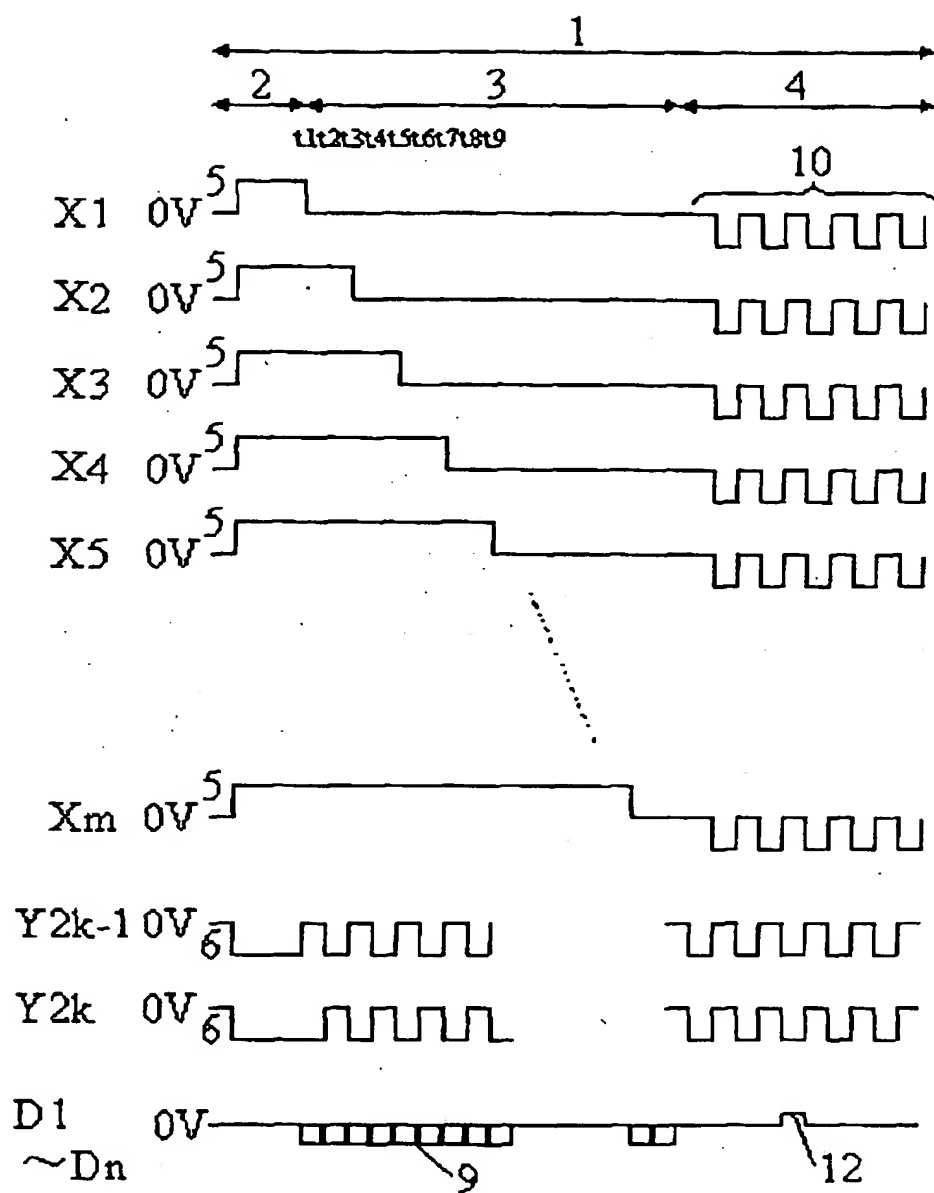
【図7】



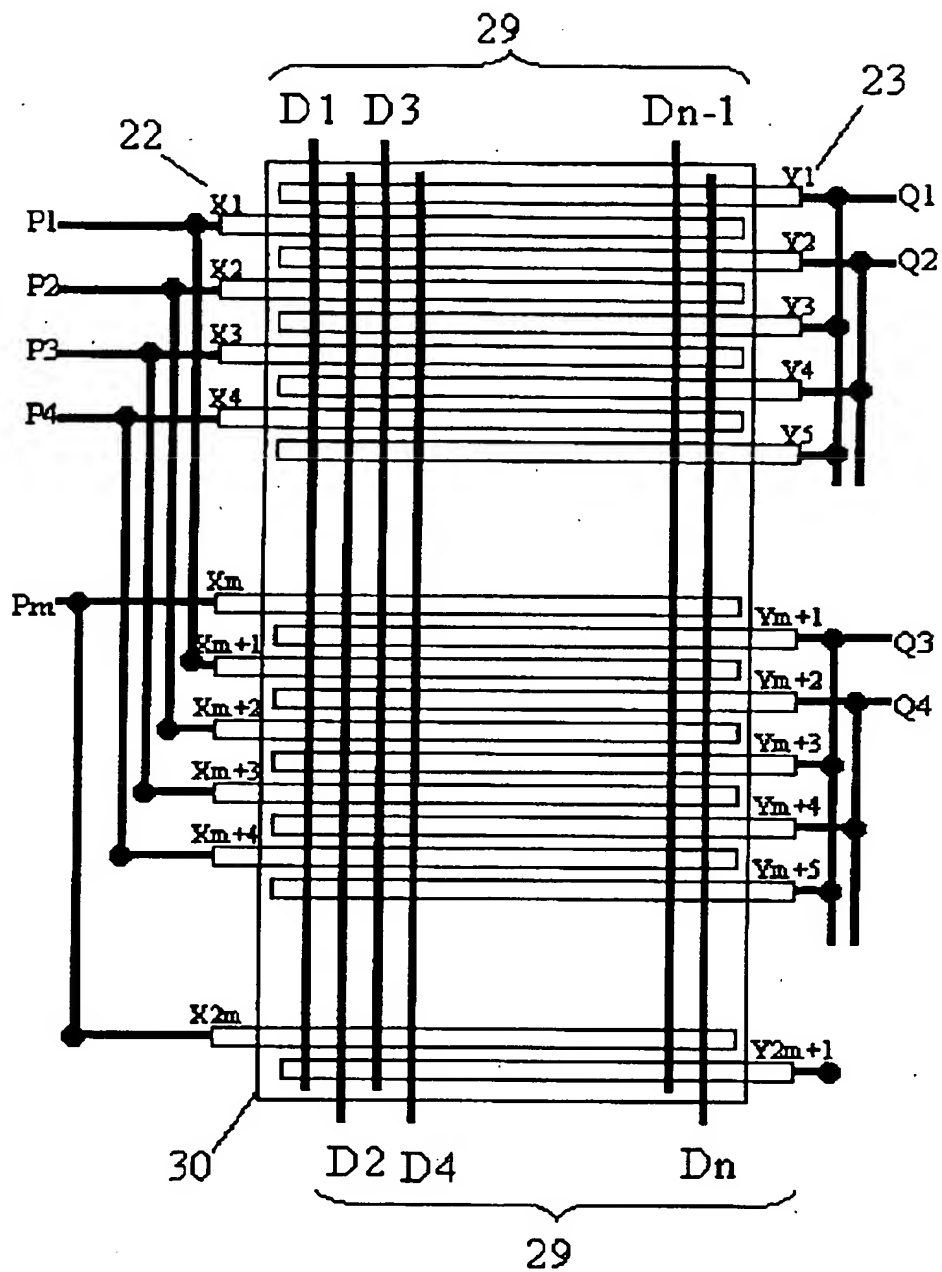
【図 8】



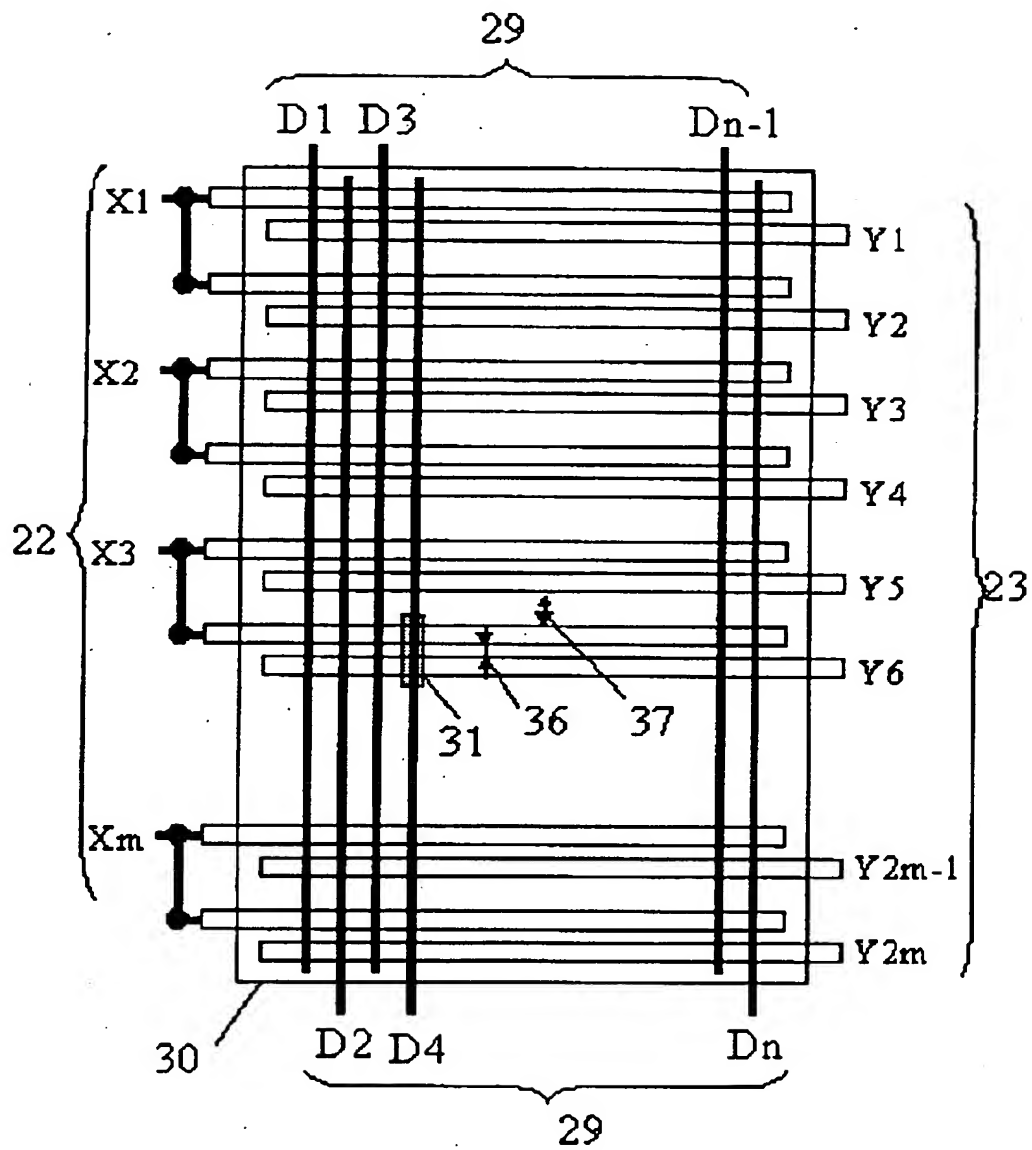
【図 9】



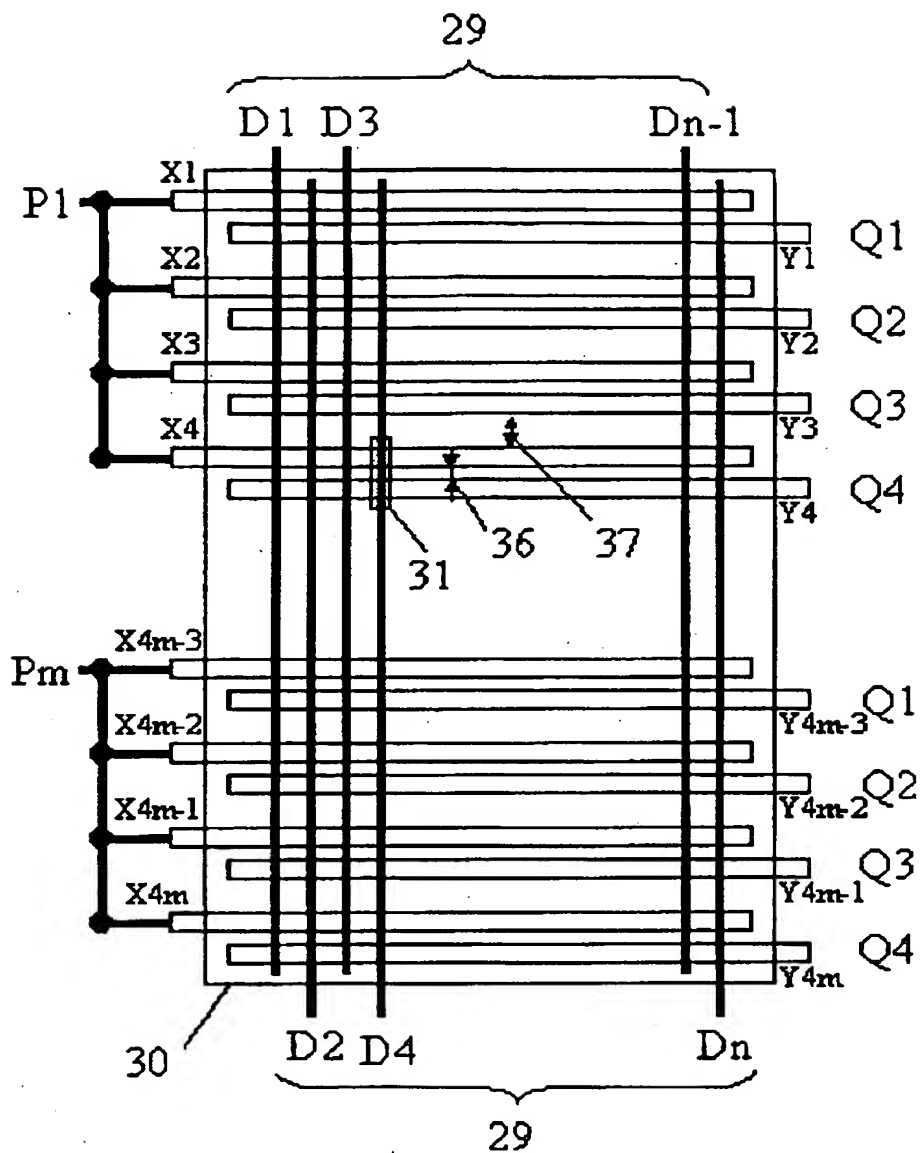
【図 10】



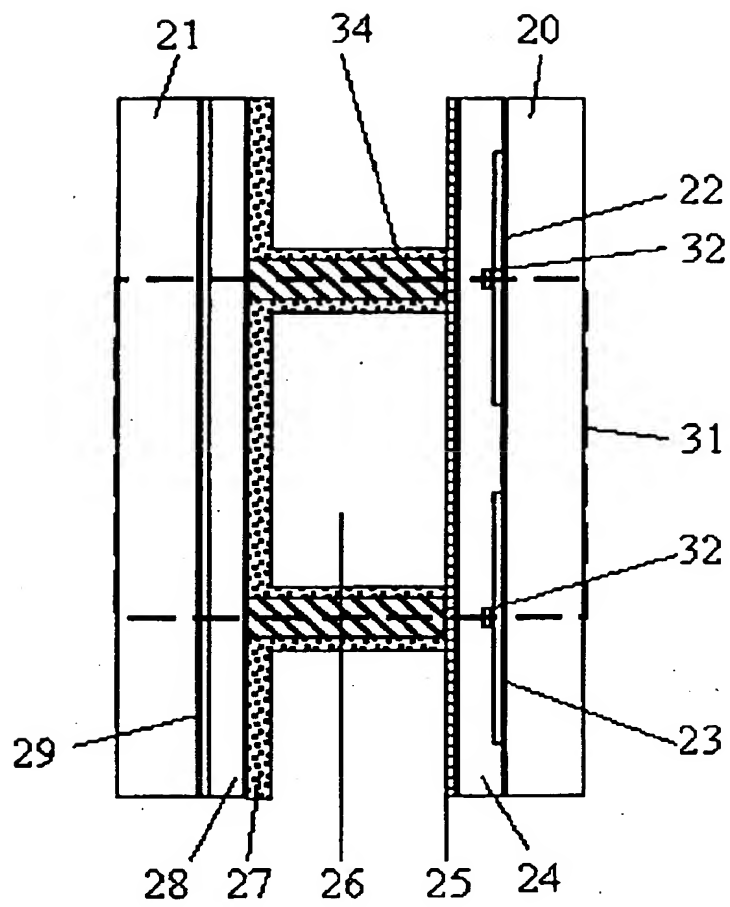
【図 11】



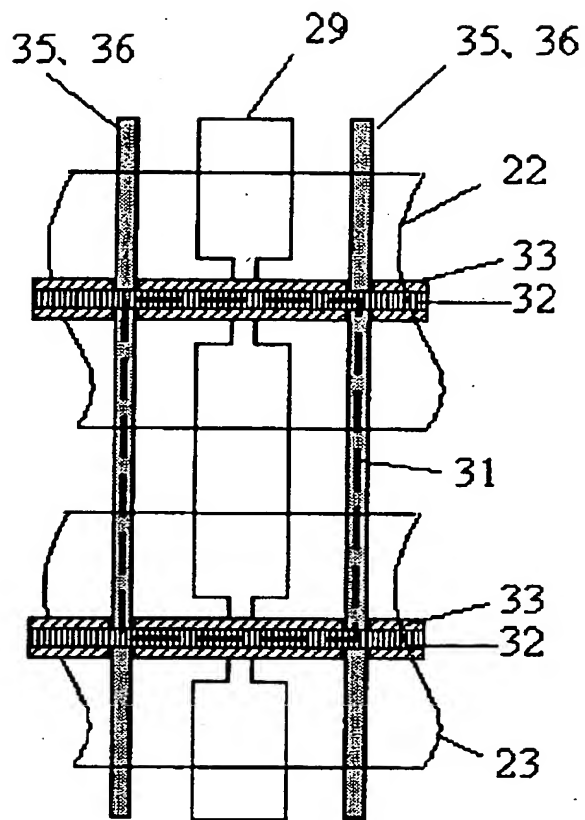
【図 1 2】



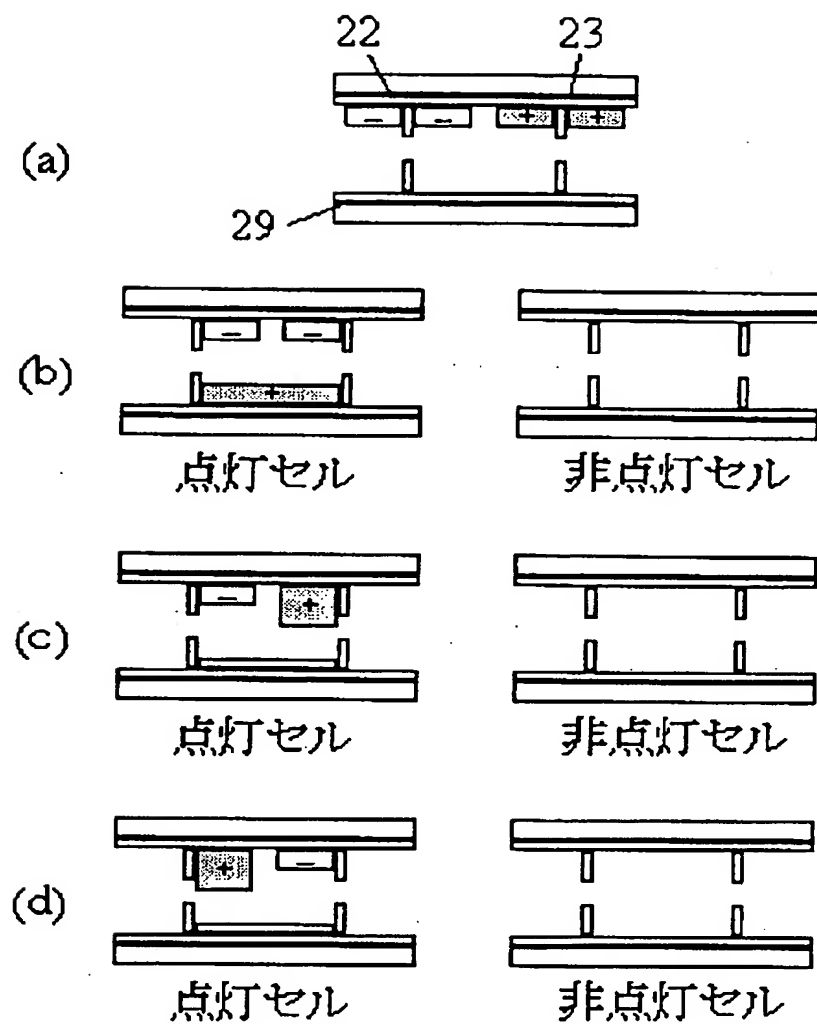
【図 13】



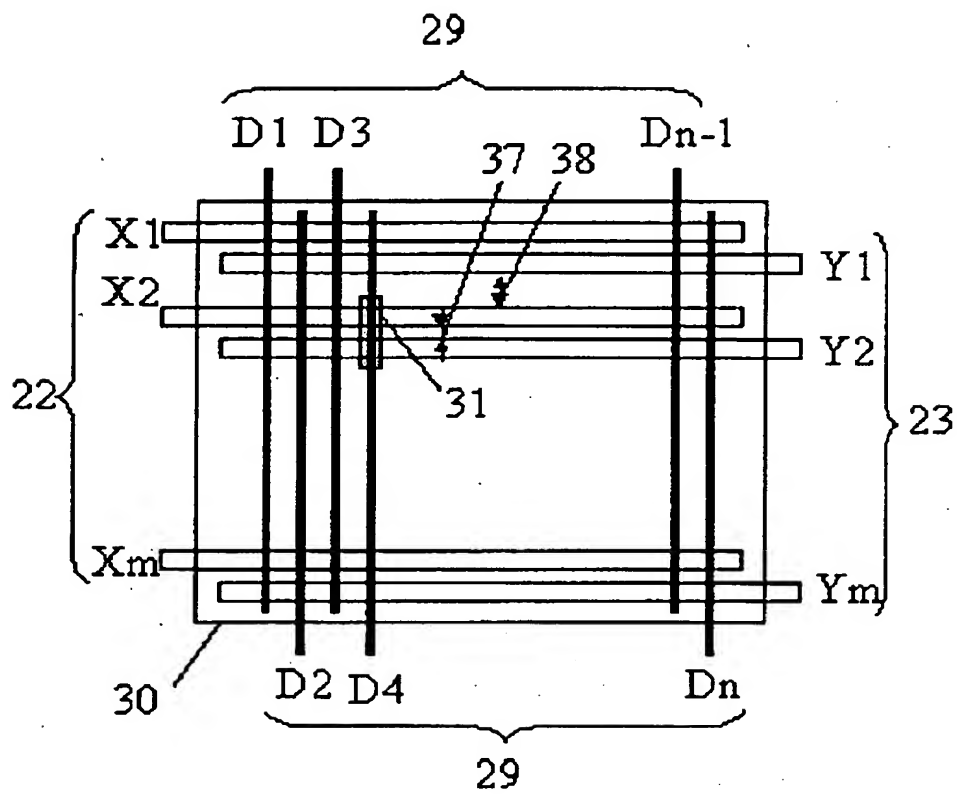
【図 1 4】



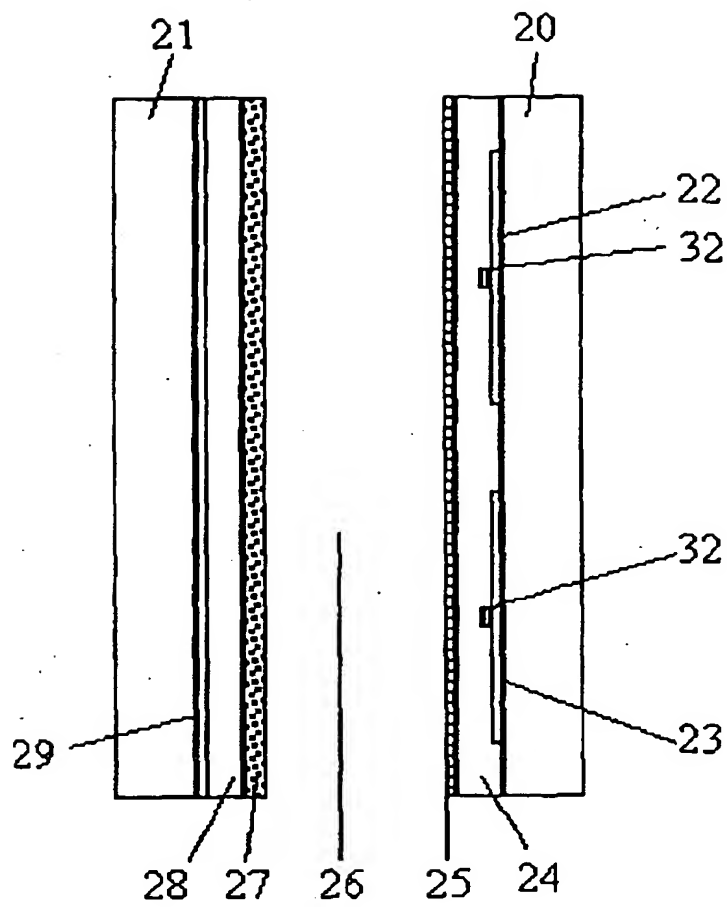
【図 15】



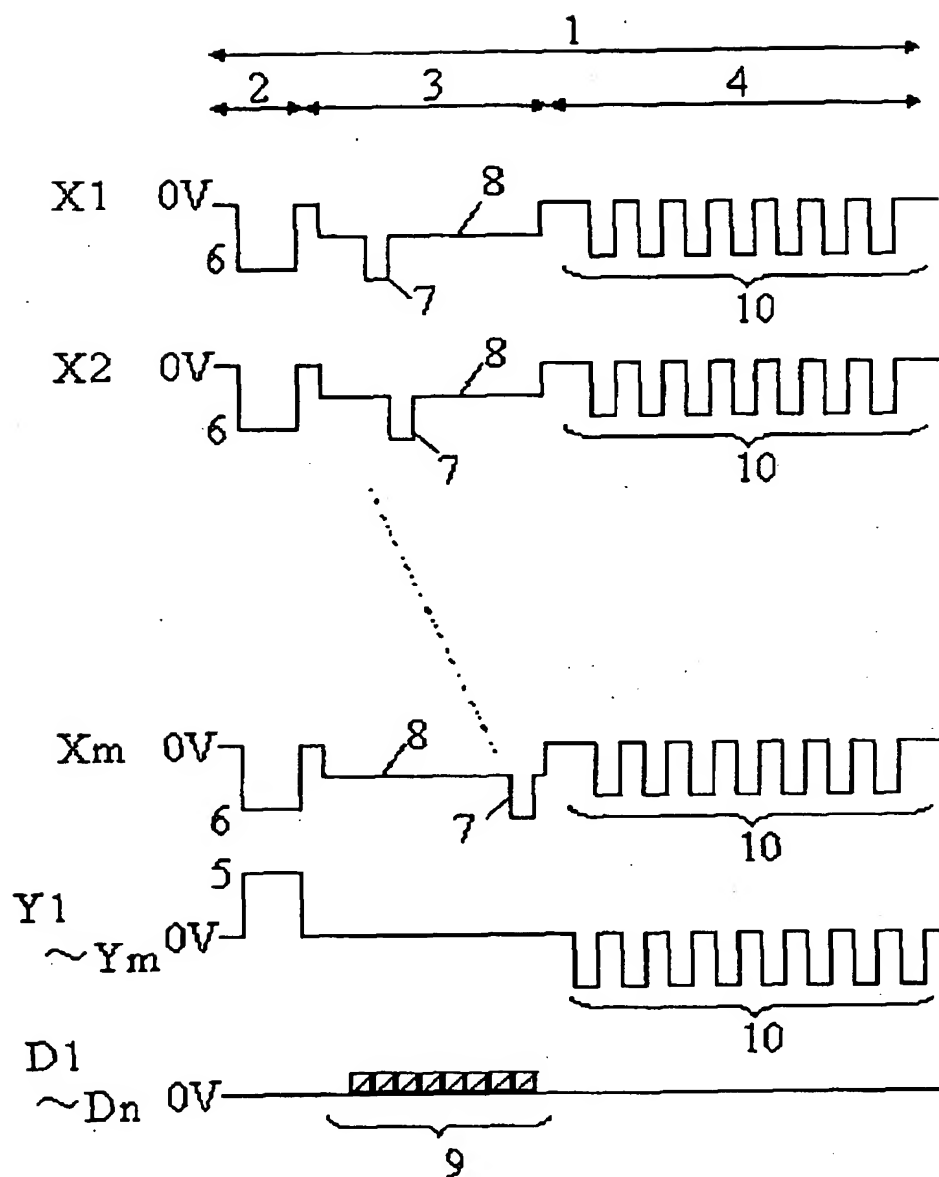
【図 16】



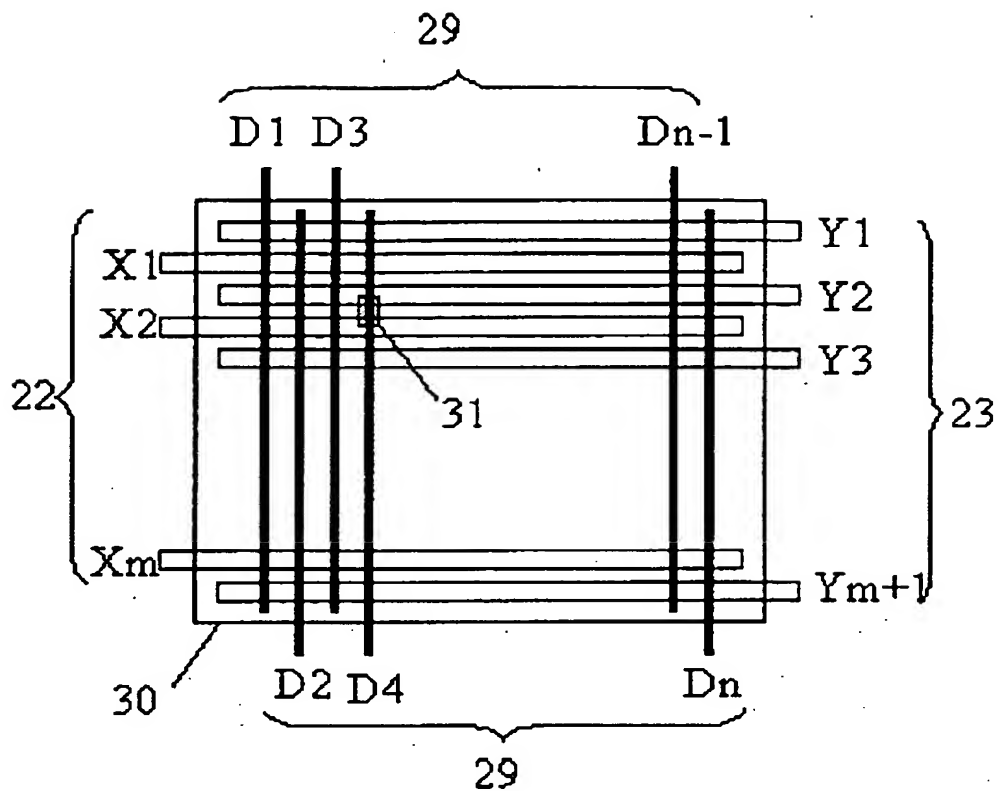
【図 1 7】



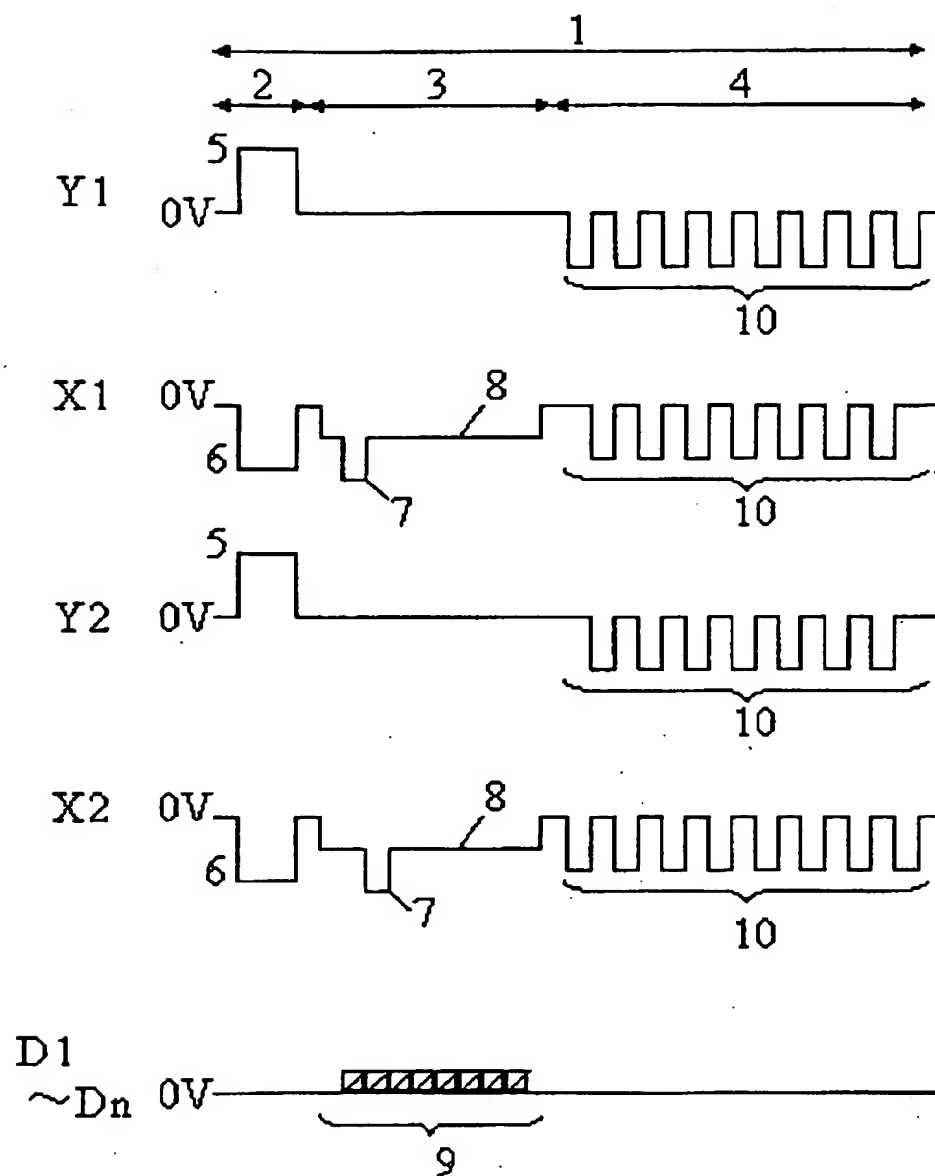
【図18】



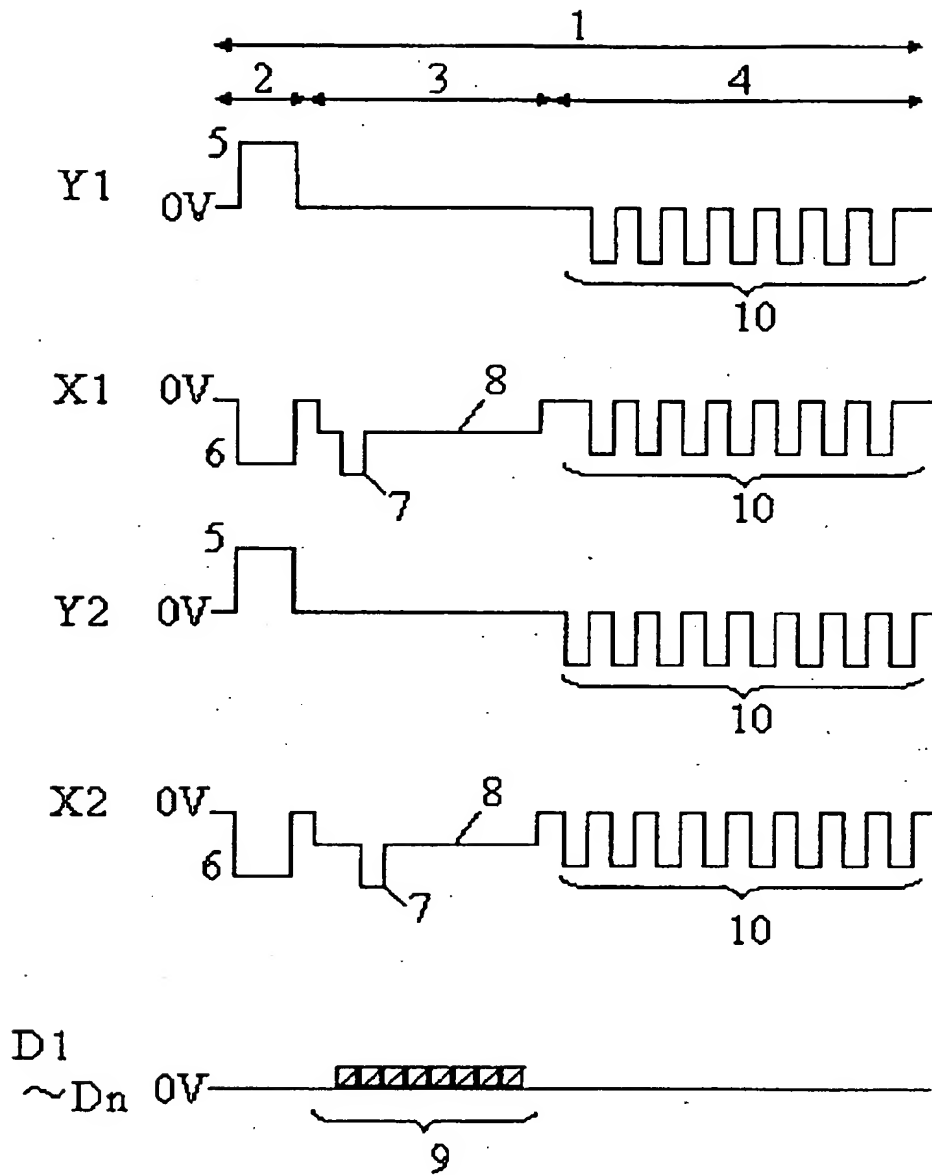
【図 19】



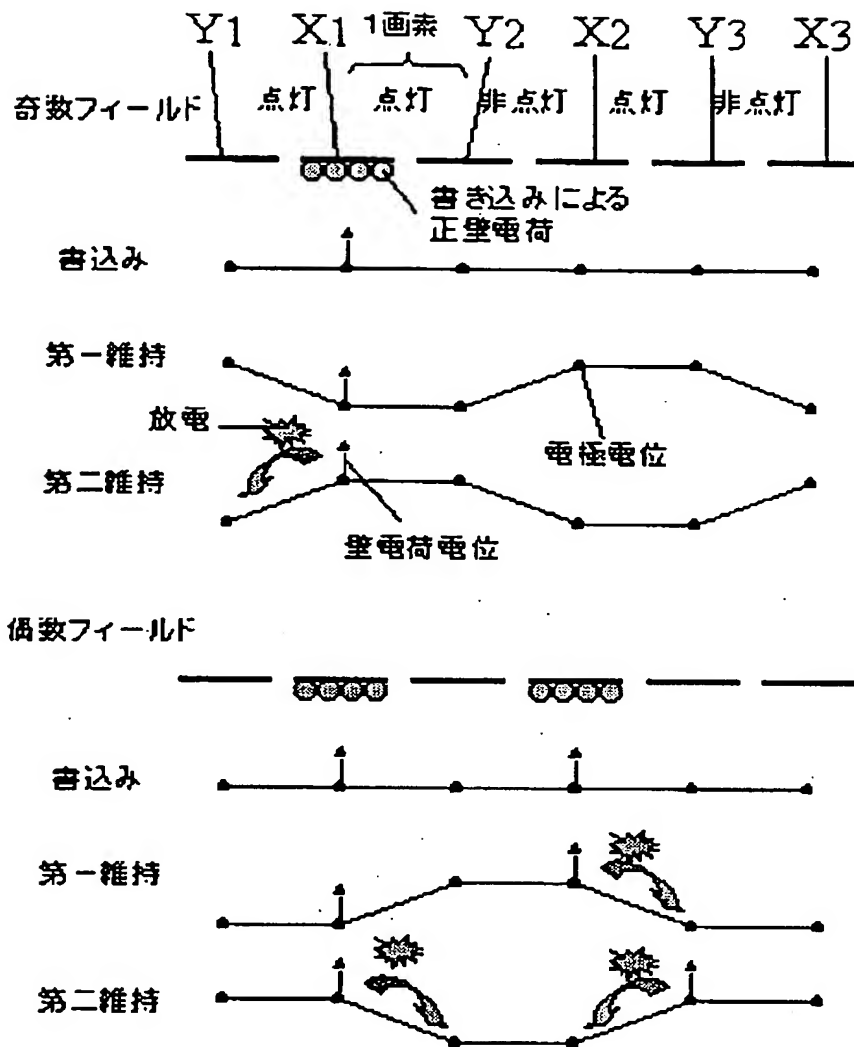
【図 20】



【図 21】



【図 2 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 PDPのプログレッシブ（ノンインターレース）駆動で走査ドライバ数、または、X電極ドライバおよびY電極ドライバの合計数を削減する。

【解決手段】 駆動すべきPDPのX電極は m 本、Y電極は $m+1$ 本あり、交互に等間隔に配置されている。1セルは、全てのX電極とY電極の間（ $2m-1$ 箇所）とデータ電極（ n 本）の交点となり、 $(2m-1) \times n$ 個の画素が存在する。1セル内のX電極とY電極に同極性で同一量の壁電荷を、X電極とY電極の間の面放電が発生している間に形成し、その壁電荷量によって点灯と非点灯を区別している。この面放電が、X電極とY電極どちらか一方の電圧が変化しただけでは放電が発生しないように設定することにより、X電極およびY電極のドライバをそれぞれ複数個共通化する。こうして、 m 個のXドライバと2個のY電極ドライバで $2m$ 行の表示画面をプログレッシブで表示する。

【選択図】 図4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都港区芝五丁目7番1号

氏 名 日本電気株式会社